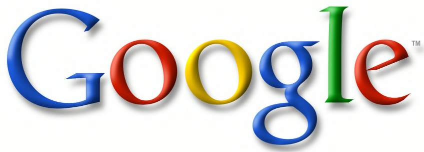



B 3 9015 00220 291 2
University of Michigan – BUHR

ANNALES

DES MINES

Les ANNALES DES MINES sont publiées sous les auspices de l'Administration des Mines et sous la direction d'une Commission spéciale, nommée par le Ministre des Travaux publics. Cette Commission, dont font partie le directeur des routes, de la navigation et des mines et le directeur du personnel et de la comptabilité, est composée ainsi qu'il suit :

L'Administration a réservé un certain nombre d'exemplaires des ANNALES DES MINES pour être envoyés soit, à titre de don, aux principaux établissements nationaux et étrangers consacrés aux sciences et à l'art des mines, soit, à titre d'échange, aux rédacteurs des ouvrages périodiques, français et étrangers, relatifs aux sciences et aux arts.

Les lettres et documents concernant les ANNALES DES MINES doivent être adressés, *sous le couvert de M. le Ministre des Travaux publics*, à M. l'inspecteur général, secrétaire de la Commission des ANNALES DES MINES.

Les auteurs reçoivent *gratis* 20 exemplaires de leurs articles.

Ils peuvent faire faire des tirages à part, à raison de 9 francs par feuille jusqu'à 50, 10 francs de 50 à 100, et 5 francs en plus pour chaque centaine ou fraction de centaine à partir de la seconde. — Le tirage à part des planches est payé 10 francs par planche et par cent exemplaires ou fraction de centaine. Les planches extraordinaires sont payées au prix de revient.

Le brochage, y compris couverture imprimée et faux frais, est payé, pour une feuille seule ou une fraction de feuille, 3 francs le premier cent et 1f,25 pour chaque centaine ou fraction de centaine en plus. Pour chaque planche, ou chaque nouvelle feuille de texte, il sera payé 0f,25 par chaque centaine d'exemplaires.

La publication des ANNALES DES MINES a lieu par livraisons, qui paraissent tous les mois.

Les douze livraisons annuelles forment trois volumes, dont deux consacrés aux matières scientifiques et techniques, et un consacré aux actes administratifs et à la jurisprudence. Ils contiennent ensemble 120 feuilles d'impression et 24 planches gravées environ.

Le prix de l'abonnement est de 20 francs pour Paris, de 24 francs pour les départements et de 28 francs pour l'Etranger.

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.

ANNALES
DES MINES

OU

RECUEIL

DE MÉMOIRES SUR L'EXPLOITATION DES MINES

ET SUR LES SCIENCES ET LES ARTS QUI S'Y RATTACHENT

PUBLIÉES

SOUS L'AUTORISATION DU MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

DIXIÈME SÉRIE.

MÉMOIRES. — TOME VIII.

PARIS

Vve CH. DUNOD, ÉDITEUR

49, Quai des Grands-Augustins, 49

—

1905

ANNALES

DES MINES

NOTES

SUR LES

ÉCOLES D'INGÉNIEURS

POUR LES MINES ET LA MÉTALLURGIE

EN BELGIQUE, ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE

Par MM. FRIEDEL, LIÉNARD et ÉTIENNE,
Ingénieurs au Corps des Mines,
Professeurs à l'École des Mines de Saint-Étienne.

En 1902, lors d'une mission effectuée sur l'initiative du Conseil de perfectionnement de l'École des Mines de Saint-Étienne et avec l'autorisation de M. le Ministre des Travaux publics, nous avons visité en Belgique, Allemagne et Autriche-Hongrie, un certain nombre d'Écoles d'ingénieurs plus ou moins similaires de nos Écoles des Mines françaises. Le but de la mission était tout entier dans la comparaison de ces écoles avec celle de Saint-Étienne et la recherche des améliorations qui pourraient en résulter pour celle-ci. Le rapport rédigé à la suite de ce voyage ne pouvait contenir une description monographique complète de chaque institution, description pour laquelle les documents fragmentaires recueillis dans une visite parfois brève eussent été tout à fait insuffisants. Son objet était pour ainsi dire une étude de l'École de

Saint-Étienne, faite par comparaison avec ce que nous avions pu voir des établissements analogues à l'étranger, les uns examinés avec assez de détail, d'autres parcourus rapidement, selon les circonstances et comme il se peut faire dans un voyage de courte durée. Sur l'invitation de M. le Ministre des Travaux publics, nous extrayons de ce rapport quelques renseignements relatifs à l'organisation des écoles étrangères. Ils ont été remis au courant des modifications survenues depuis 1902 dans ces établissements; mais on vient de voir pourquoi ils ne sauraient avoir aucune prétention à être complets. Nous avons dû d'ailleurs nous abstenir systématiquement de toute appréciation et de toute comparaison soit des Écoles étrangères entre elles, soit de celles-ci avec les Écoles françaises. Il reste que nous essayons de montrer, sans discussion et par le simple énoncé des faits, comment dans chaque cas ont été résolues les principales questions que soulève l'organisation de l'enseignement supérieur minier et métallurgique.

Nous ne parlerons que des Écoles visitées en 1902, savoir : En Belgique, l'École spéciale des Manufactures et des Mines de Liège, et l'École des Mines et Faculté Polytechnique de la Province du Hainaut (Mons). En Prusse, les Bergakademien de Berlin et de Clausthal et la section des Mines et Métallurgie de la Hochschule d'Aix-la-Chapelle. En Saxe, la Bergakademie de Freiberg. En Autriche-Hongrie, les Écoles supérieures minières de Pribram et de Selmeczbanya (Schemnitz). L'École supérieure de Leoben n'a pas été visitée. Son organisation, d'ailleurs, ne diffère pas de celle de l'École de Pribram.

On remarquera, d'une part, que la plupart de ces Écoles, tout en ayant pour but, comme celle de Saint-Étienne, de former des ingénieurs pour l'industrie privée, instruisent aussi les ingénieurs du service de l'État. Nous n'avons indiqué que sommairement ce qui se rap-

porte à cette branche de l'enseignement, sans lien direct avec notre enquête.

D'autre part, les Écoles d'ingénieurs, seules en question ici, ne sont pas tout dans l'enseignement minier. De même que nous avons en France deux Écoles de maîtres-mineurs, celles d'Alais et de Douai, il y a en Allemagne 15, en Autriche 6 Bergschulen, où l'on forme des maîtres-mineurs (*Steiger*) et géomètres (*Markscheider*). Ces derniers, qui jouent un grand rôle dans l'organisation des exploitations allemandes et sont le plus souvent les véritables ingénieurs des travaux du fond, reçoivent parfois l'instruction dans les Bergakademien, comme à Freiberg. Leurs études ne figureront qu'à ce titre dans ce qui va suivre, car la durée de notre mission ne nous a pas permis d'étudier l'organisation des Bergschulen et écoles similaires. Les renseignements qui nous ont permis de mettre ces notes au courant des dernières modifications nous ont été fournis très obligeamment par les directeurs et professeurs des diverses écoles. Nous tenons à les en remercier ici et à exprimer tout particulièrement notre reconnaissance à MM. Dechamps, professeur à l'École de Liège, Macquet, directeur de l'École de Mons, et Fodor, professeur et actuellement recteur à l'École de Selmeczbanya, qui se sont montrés à notre égard d'une inépuisable complaisance.

I

ORGANISATION GÉNÉRALE. — HISTORIQUE SOMMAIRE.

Quatre Écoles, celles de Berlin, Clausthal, Freiberg et Pribram, sont uniquement Écoles de mines et métallurgie, comme les Écoles françaises. Trois autres, tout en étant surtout Écoles des mines, forment aussi des ingé-

nieurs de diverses autres spécialités et se rapprochent par là du type « Polytechnicum » : ce sont celles de Liège, Mons et Selmeczbanya. Une enfin est un véritable Polytechnicum comportant, au même titre que d'autres branches d'enseignement, une section de mines et de métallurgie. C'est celle d'Aix-la-Chapelle.

A un autre point de vue non moins fondamental, ces Écoles se différencient entre elles par la liberté plus ou moins grande laissée aux étudiants de diriger leur instruction dans le sens qui leur convient. En Belgique à Liège et Mons, et en Hongrie à Selmeczbanya, les élèves d'une même spécialité sont astreints à suivre le même programme d'études et à passer les mêmes examens, comme cela se fait dans nos Écoles françaises. Les plans d'étude sont réglés par l'Administration, et tous les ingénieurs, qu'ils soient destinés à l'industrie privée ou au service de l'État, sont en somme formés sur le même modèle. En Allemagne et en Autriche, au contraire, le régime se rapproche de celui de nos universités. Des cours et exercices en grand nombre, dépassant parfois de beaucoup ce qui est nécessaire pour la formation d'un ingénieur, sont institués et ouverts à tous, moyennant le paiement d'une taxe spéciale à chacun d'eux. Certains plans d'études sont bien recommandés plus spécialement aux étudiants qui désirent acquérir un diplôme ; mais, en Allemagne du moins, beaucoup ne recherchent pas de diplômes, et tous restent absolument libres de passer un temps quelconque à l'École et d'y suivre simultanément ou successivement telles ou telles parties de l'enseignement (*). Plus cet enseignement est complexe, plus ce caractère de liberté et de diversité des études individuelles s'accentue. C'est par suite à la

(*) Par exemple, statut des Ecoles de Pribram et Léoben : art. 3 : « L'institution a pour principe fondamental la liberté d'enseigner et d'apprendre. »

Hochschule d'Aix-la-Chapelle qu'il est le plus complètement développé.

En ce qui concerne la direction et l'administration, elles appartiennent dans les Écoles prussiennes de Berlin et Clausthal, comme dans nos Écoles françaises, à des directeurs nommés par l'État et auprès desquels le Conseil des professeurs ne joue qu'un rôle secondaire. Il en est de même à l'École de Mons. Par contre, la direction est entièrement dévolue au collège des professeurs, complètement autonome, à l'École de Liège, à celle d'Aix-la-Chapelle, dans les Écoles austro-hongroises, et depuis quelques années à Freiberg. Dans ces Ecoles le doyen ou recteur, élu par le collège des professeurs pour un an ou deux seulement, n'est que le représentant du corps professoral et l'agent d'exécution de ses décisions.

Quant à la situation des Écoles, presque toutes sont placées au centre de districts miniers. Celle de Berlin fait seule une exception, expliquée, sinon même justifiée, comme à Paris, Saint-Pétersbourg, Madrid, par l'attraction centralisatrice des grandes capitales et la facilité d'y trouver des professeurs. Les avantages incomparables qui résultent pour une école minière du voisinage des exploitations ne vont pas d'ailleurs sans un danger : c'est celui de voir déchoir ou disparaître ces exploitations. En ce cas, l'École subsiste naturellement et peut prospérer longtemps encore en vertu de la force vive acquise, mais sa relégation dans une ville de second ordre n'a plus de raison d'être et ne peut que devenir une gêne. C'est ce qui tend à se produire notamment pour les écoles de Freiberg et de Pribram.

Liège. — L'*École spéciale des Arts et Manufactures et des Mines* a pour but la formation d'ingénieurs civils (*)

(*) Au sens français du mot. En Belgique, ingénieur civil signifie, au contraire, ingénieur muni du diplôme légal nécessaire pour avoir accès au service de l'Etat.

de diverses catégories, mineurs, chimistes, mécaniciens, électriciens, et aussi d'ingénieurs pour le service des mines de l'État belge.

La création, à l'Université de Liège, d'un enseignement destiné à former des ingénieurs pour le service de l'État et pour l'industrie remonte à 1825. A cette date, la Faculté des Sciences fut dotée d'une chaire d'exploitation des mines, et autour de cette chaire vinrent se grouper, sous le nom d'École des Mines, un certain nombre de cours auxiliaires. Mais cet enseignement ne fut complètement organisé qu'en 1836. A cette époque, l'École de Liège ne comprenait que deux sections : la section des Mines et la section des Arts et Manufactures (chimie). Elle fut complétée en 1843 par l'adjonction d'une section de Mécanique, puis, en 1883, à la suite de la création de l'Institut Montefiore, par l'institution d'une section d'Electricité.

Jusqu'en 1893, l'École des Mines est restée une dépendance de la Faculté des Sciences. Depuis ce moment, tout l'ensemble des cours techniques a été séparé de cette Faculté et érigé en une Faculté spéciale indépendante, faisant partie de l'Université au même titre que celles des Sciences, des Lettres, etc., et dite Faculté technique. La Faculté des Sciences reste seulement chargée de l'enseignement scientifique préparatoire. L'École spéciale des Arts et Manufactures et des Mines, tout en restant un organisme cohérent, dépend donc actuellement de deux Facultés : la Faculté des Sciences pour les cours scientifiques préparatoires, et la Faculté technique pour les études d'application.

L'École, comme toute l'Université, dépend exclusivement de l'État. Mais elle reçoit de larges subventions de la Ville, qui a pris à sa charge notamment le quart des frais d'installation et la totalité des dépenses d'entretien matériel. Elle est placée sous l'autorité du Ministre de l'Instruction publique.

L'Université a à sa tête un recteur nommé pour trois ans, assisté d'un administrateur et d'un conseil académique composé de tous les professeurs ordinaires (titulaires). Le recteur est, en réalité, le président et le représentant plutôt que le chef du corps professoral, qui garde une autonomie à peu près complète en ce qui concerne l'organisation de l'enseignement. L'administrateur remplit des fonctions purement administratives et n'intervient dans l'enseignement que dans la mesure où y interviennent nécessairement les questions financières. Chaque faculté a, de plus, un doyen et un secrétaire élus chaque année par le conseil des professeurs conformément à un roulement établi par l'usage. Le doyen préside les séances de la Faculté et ne fait qu'exécuter ses décisions. La direction effective appartient tout entière au collège des professeurs. Le régime est tout à fait analogue à ce point de vue à celui des écoles austro-hongroises ou de Freiberg.

Mons. — L'*École des Mines et Faculté Polytechnique de la Province du Hainaut* a été jusqu'ici entièrement vouée à la formation d'ingénieurs civils destinés à l'industrie. Elle compte d'ailleurs pouvoir bientôt concourir avec l'École de Liège et celles de Bruxelles et de Louvain pour la formation d'ingénieurs du service de l'État, et une transformation générale des études a été décidée récemment dans cette intention. Quoiqu'il en soit, l'École, fondée en 1837, est restée depuis lors une École d'ingénieurs civils, principalement pour les mines, mais aussi pour la chimie industrielle, les chemins de fer et l'électrotechnique. Cette dernière branche de l'enseignement, naguère subordonnée comme les autres aux études minières, tend de plus en plus à prendre à Mons une place prépondérante.

L'École appartient non à l'État, mais à la province du

Hainaut. Elle est d'ailleurs largement subventionnée par l'État et par la ville de Mons. La province, représentée par la députation permanente du Conseil Provincial, nomme tout le personnel de l'École et exerce sur son fonctionnement un contrôle général. A la tête de l'École est un directeur assisté d'une Commission Administrative de 7 membres, nommés 3 par la Province, 2 par l'État et 2 par la Ville. Présidée par un membre de la Députation permanente, cette Commission traite surtout des questions d'administration. Les programmes des cours, leur distribution, toutes les questions d'enseignement sont discutées et arrêtées, sauf approbation de la Commission administrative, de la députation permanente et du Ministre, par le Conseil de perfectionnement composé du directeur et des professeurs. Ce conseil n'est réuni d'ailleurs qu'une fois par an. Somme toute, l'autorité effective appartient au directeur. Le régime est par là très différent de celui de l'École de Liège et se rapproche de celui des écoles spéciales françaises.

Berlin. — L'*Académie Royale des Mines de Berlin* forme des ingénieurs des mines, usines métallurgiques et salines, et des géomètres de mine (Markscheider) tant pour le service de l'État Prussien que pour l'industrie privée. Les ingénieurs de l'Etat, qui peuvent faire une partie de leurs études spéciales aux Écoles de Clausthal, Freiberg et Aix-la-Chapelle, sont tenus de suivre pendant un an au moins les cours de l'École de Berlin. Malgré des différences importantes, celle-ci est en somme l'analogue de ce qu'est en France l'École des mines de Paris.

L'École des Mines (Bergschule) de Berlin fut fondée en 1770 par Frédéric le Grand, et d'abord sous forme d'une école spéciale surtout minière, mais comportant aussi l'enseignement de l'architecture et l'enseignement forestier. Dès 1774, elle portait la dénomination de Berg-

akademie, qu'elle a perdue ensuite, puis reprise à partir de 1860. Vers 1780, elle commençait à recevoir, en petit nombre, des Bergkadetten ou Bergeleven et Hütteneleven destinés au service de l'État. Mais à partir de 1807 la tendance fut de reporter sur les Universités l'enseignement minier. En même temps que des sections de mines étaient créées aux Universités de Halle, Breslau et Bonn, l'Académie minière était de plus en plus absorbée dans la nouvelle Université de Berlin. En fait, l'enseignement technique spécial disparut pendant assez longtemps, d'abord plus ou moins remplacé par celui de l'Université, puis sans compensation, car le cours d'exploitation, à peine suivi vers 1840, n'existait même plus en 1849. Repris à ce moment, l'enseignement minier ne reconquit son autonomie qu'en 1860. C'est de cette époque que date la réorganisation de la Bergakademie, son installation dans un local spécial et la véritable fondation de l'institution actuelle, qui n'a fait depuis lors que se développer, sans modification essentielle. L'éclipse subie par l'enseignement minier à Berlin, de 1807 à 1860, par le seul fait de la dispersion des cours au milieu de ceux d'une Université, est intéressante à noter. Le développement et le succès de l'Académie minière datent du jour où elle a été séparée complètement de l'Université, même pour les cours scientifiques.

L'Académie dépend exclusivement de l'État Prussien, qui en fait tous les frais et nomme tout le personnel. Elle est réunie, depuis 1873, dans un même local et sous l'autorité d'un même directeur, avec le Service Géologique officiel (K. Geologische Landesanstalt).

L'administration de l'École est confiée à un directeur (en même temps premier directeur du Service Géologique), remplacé éventuellement par le second directeur (directeur scientifique) de ce service. Un Conseil de discipline, composé du directeur et du collège des profes-

seurs ordinaires (titulaires), a pour mission de maintenir l'ordre, les bonnes mœurs et l'honorabilité parmi les étudiants.

Clausthal. — L'*Académie Royale des Mines de Clausthal* forme encore uniquement des ingénieurs pour les mines et la métallurgie, et principalement des ingénieurs civils. Toutefois les ingénieurs de l'État peuvent y faire une partie de leurs études, qui leur est comptée au maximum pour deux ans sur leurs trois années obligatoires d'études universitaires.

L'École de Clausthal est fort ancienne. Le Lyceum Clausthaliense, fondé au XVIe siècle, école latine peu technique sans doute, mais comportant des cours de mathématiques et mécanique, était déjà plus spécialement destiné à l'instruction des agents mineurs et métallurgistes de l'État. Dès 1725, le recteur de ce lycée réclamait l'institution d'une École spéciale technique pour les mineurs et métallurgistes. Mais ce ne fut qu'en 1775 que l'enseignement technique, tout en restant subordonné au Lyceum, acquit son individualité par la création d'une année d'études minières et métallurgiques à l'usage des aspirants ingénieurs de l'État (Bergbaubeflissene). La séparation d'avec le Lyceum, l'installation dans un bâtiment spécial et la véritable organisation d'une École des mines (Bergschule) indépendante datent de 1811, l'institution du cours d'exploitation des mines de 1819, celle du cours de métallurgie de 1829. De 1821 à 1844, l'école fut réunie à une École forestière, comme l'est encore celle de Selmeczbanya. Elle existe donc sous sa forme actuelle depuis 1844. Le nom de Bergakademie lui fut attribué en 1864, celui de Bergschule restant depuis lors réservé en Allemagne aux Écoles de maîtres-mineurs (dont une existe à Clausthal même depuis 1859).

Comme l'École de Berlin, celle de Clausthal dépend

uniquement de l'État Prussien et est placée sous l'autorité d'un directeur nommé par l'État.

Aix-la-Chapelle. — L'*École Technique Supérieure Royale d'Aix-la-Chapelle* (Technische Hochschule) n'est pas, comme les deux précédentes, une École spéciale des mines. C'est un « Polytechnicum » d'organisation récente, créé sur le même modèle que les huit autres Hochschulen allemandes et qui n'en diffère que par l'existence d'une section minière et métallurgique. C'est une véritable Université technique, comprenant cinq sections : architecture, — constructions civiles, — machines, — mines, métallurgie, chimie et électrochimie, — sciences pures (mathématiques, sciences naturelles). La dernière section est relativement peu importante.

Les cours, très nombreux et divisés à l'extrême, ne sont jamais suivis en totalité par les étudiants, qui restent absolument libres de choisir, dans cet enseignement très complet, ce qui leur paraît utile ou intéressant. Les diplômes ne sont que l'accessoire et la plupart des étudiants ne les recherchent pas. L'École diffère par là non seulement des Écoles spéciales françaises ou des « Polytechnicum » de Liège ou de Mons, mais même en fait des Académies autrichiennes où les élèves, également libres en principe, recherchent tous le diplôme et suivent tous les mêmes cycles d'études.

L'École Polytechnique d'Aix a été créée en principe, en 1859, sur l'initiative de la Compagnie d'Assurances-Incendie d'Aix et Munich, qui offrit à cette époque une première somme de 15.000 marks et une contribution annuelle de 10.000 thalers pour fonder dans la région rhénane un établissement d'instruction technique supérieure. Aidé d'autres subventions particulières et de celle de la Ville d'Aix, l'Etat entreprit en 1865 la construction d'un vaste bâtiment, et l'Ecole Polytechnique s'y

ouvrit en 1870. Il est bien intéressant de noter et cette initiative d'une Compagnie d'assurances et le total considérable des sommes fournies ainsi à une école de l'État depuis sa fondation jusqu'en 1902 : 725.860 marks par la Compagnie d'assurances d'Aix et Munich, 1.212.640 marks par la Société d'Encouragement au Travail d'Aix, et, depuis 1898, 18.000 marks par la Chambre de Commerce d'Aix. Ces collectivités n'ont cessé de soutenir l'école de leurs subsides, tant pour les dépenses courantes que pour la création de nouvelles branches d'enseignement.

Dès la fondation, l'École a eu le caractère d'une « Hochschule », avec pour principe fondamental la liberté d'enseigner et d'apprendre (Lehr- und Lernfreiheit). Depuis 1880, elle porte le titre de Hochschule et a acquis une autonomie semblable à celle des Universités. Le directeur nommé par l'État a été supprimé et remplacé par un recteur élu pour trois ans par le collège des professeurs.

La Hochschule dépend exclusivement de l'État Prussien, qui est représenté auprès d'elle par un commissaire royal, mais qui lui laisse la plus large liberté de s'administrer elle-même. La direction est confiée au recteur, assisté d'un prorecteur et d'un Sénat. Chaque section est régie par un directeur (Vorsteher) élu par le collège des professeurs et chargé, avec ce collège, de diriger les élèves au point de vue de leurs études scientifiques et techniques. Le Sénat, véritable autorité supérieure de l'École, est composé du recteur, du prorecteur, des cinq directeurs de sections et de deux autres professeurs. Somme toute, contrairement à ce qui a lieu à Berlin et Clausthal, l'autorité sur toutes les affaires de l'École émane non de l'État, qui n'exerce qu'une surveillance, mais du corps professoral.

L'institution des études métallurgiques date de la fon-

dation ; celle des études minières, de la réorganisation de 1880 seulement.

Freiberg. — L'*Académie Royale des Mines de Freiberg* est, comme celles de Berlin et Clausthal, une École spéciale qui ne forme que des ingénieurs de mines et de métallurgie, et aussi des géomètres de mine (Markscheider).

Sa fondation remonte à l'an 1766. Dès l'origine elle fut instituée en École spéciale indépendante et devint rapidement célèbre dans le monde entier. Dix ans à peine après sa fondation, l'enseignement de Werner y attirait en foule les étrangers, et depuis lors elle n'a cessé d'être l'une des plus actives et des plus illustres des Écoles minières. Son organisation n'a subi que des changements de détail.

L'Académie dépend de l'État Saxon et est rattachée au Ministère des Finances, comme dépendance de la gestion des mines fiscales. Jusqu'en 1871, elle fut régie directement par l'Office royal des Mines (K. Oberbergamt). De là jusqu'en 1899 elle eut un directeur nommé par le roi et dépendant directement du Ministre des Finances, comme les Écoles de Berlin et Clausthal. Depuis cette date récente, une autonomie presque complète, semblable à celle des Hochschulen, a été accordée au corps professoral. Le collège des professeurs élit chaque année un recteur, dont la nomination doit seulement être approuvée par le roi. Ce recteur, qui n'est que le représentant du collège des professeurs et l'agent d'exécution de ses décisions, ne peut être réélu qu'une fois. Le recteur sortant remplit les fonctions de prorecteur. L'autorité effective appartient aux conseils formés des professeurs. Ils sont au nombre de deux. L'un, le Sénat, est composé du recteur et de trois professeurs ordinaires choisis par le collège ; il est chargé de veiller au développement normal de l'École,

de suivre à cet effet le progrès de la science et de l'industrie, de modifier, sous réserve de l'approbation ministérielle, les règlements et programmes d'études, enfin de veiller à la discipline. Le second, le collège des professeurs, élit le recteur et le Sénat et donne son avis sur toute question qui lui est soumise par le Sénat. L'autorité du recteur se borne à disposer d'un droit de *veto* suspensif sur toute décision du Sénat ou du collège, le ministre décidant en dernier ressort.

Pribram. — L'*École Supérieure Minière Impériale et Royale de Pribram* (K. K. Montanistische Hochschule) portait récemment encore, comme celle de Freiberg, le titre d'Académie des Mines. La même dénomination nouvelle vient d'être attribuée à l'École de Leoben. Les deux écoles, dont l'organisation est exactement la même, ont été fondées simultanément en 1848, l'école de Selmeczbanya, jusqu'alors seule existante dans l'empire, étant depuis cette époque devenue uniquement hongroise. Toutes deux ont pour but exclusif la formation d'ingénieurs pour les mines et la métallurgie. Leurs programmes sont à ce point identiques que les élèves peuvent aller de l'une à l'autre passer les examens finaux.

Comme à Freiberg, l'École n'a point de directeur. Elle est dirigée par le Conseil des professeurs, qui nomme pour deux ans un recteur et un prorecteur chargés d'exécuter ses décisions.

Selmeczbanya (Schemnitz). — L'*Ecole Royale Supérieure Hongroise des Mines et Forêts* est à peu près contemporaine de l'Académie de Freiberg, ayant été ouverte en 1770. Il existait d'ailleurs, dès 1735, à Selmeczbanya, sous la dépendance directe du Service des Mines et Usines fiscales, une petite École de quelque huit élèves où les ingénieurs de l'État donnaient aux candidats à ces mêmes fonctions

l'instruction pratique. Un cours public de chimie, minéralogie et métallurgie y fut ouvert en 1764, puis un cours de mathématiques en 1765. Cinq ans après, cette institution embryonnaire se transformait en une Académie minière qui, vers la fin du XVIII° siècle, attira, comme celle de Freiberg, un grand nombre d'étrangers. Bien que son renom ait été, dès le début du XIX° siècle, quelque peu éclipsé par celui de l'école saxonne, elle n'a cessé, depuis sa fondation, de vivre d'une vie généralement active. En 1846, l'École des Forêts, fondée en 1808, fut réunie à l'Académie minière sous le titre d'Académie Impériale des Mines et des Eaux et Forêts. A la suite de plusieurs réorganisations successives, en 1846, 1860, 1872, elle était devenue un véritable Polytechnicum surtout minier et forestier, comprenant six sections : mines, sidérotechnique, métallurgie, construction des machines et architecture, sciences forestières, technique forestière. Depuis 1896, la section de construction et architecture a disparu. L'École se réduit donc aujourd'hui à la réunion d'une École minière et métallurgique analogue à celle de Pribram et d'une École forestière. En 1904, elle a, comme celles de Pribram et Leoben, échangé le titre d'Académie contre celui d'École supérieure (Foiskola), qui l'assimile aux Universités.

L'École, d'abord impériale, est devenue exclusivement hongroise depuis la fondation des Écoles de Pribram et Leoben en 1848. Les cours, autrefois professés en allemand, s'y font en hongrois depuis 1869. C'est de cette réforme et du remaniement qui s'ensuivit en 1872 que date le grand développement de l'institution.

L'administration et la direction de l'École appartiennent, comme à Freiberg et Pribram, au conseil ou Sénat des professeurs. Le Sénat comprend tous les professeurs ordinaires, extraordinaires et même suppléants pendant la durée de leur suppléance. Il est présidé par un rec-

teur élu par lui pour deux ans. L'élection du recteur doit être approuvée par le Ministre sur la proposition d'une commission ministérielle. La même Commission examine les propositions du Sénat pour la nomination des professeurs ordinaires, pour les créations de chaires, les modifications du régime de l'enseignement, etc. Le recteur est chargé de l'administration journalière de l'École. Chacune des deux divisions, Mines et Forêts, nomme, en outre, pour un an, un doyen qui s'occupe uniquement des études.

II

ORGANISATION GÉNÉRALE DES ÉTUDES. LEUR SPÉCIALISATION, LEUR DURÉE, DIPLOMES.

Aucune École, parmi celles dont il est question ici, ne présente, comme nos Écoles françaises, un cycle d'études unique et que soient tenus de suivre tous les élèves indistinctement. Dans les Écoles belges, où les étudiants sont astreints, avec un peu plus de liberté seulement, à suivre une série de cours et d'exercices déterminée et ne passent d'une année d'études à la suivante qu'à la condition de subir avec succès certains examens, en sorte qu'à ce point de vue le régime est à peu près celui des Écoles françaises, on a cependant groupé les étudiants en un certain nombre de spécialités. Cela est indispensable, on le conçoit, dans les écoles qui forment des ingénieurs destinés à des industries très différentes, comme la mine et l'industrie chimique par exemple. Toutefois, jusqu'à ces dernières années, la spécialisation était pratiquée à Liège et à Mons de deux manières bien différentes. A Liège, les élèves des diverses sections ne suivent ni les mêmes cours ni les mêmes exercices et sont séparés dès le commencement des études

techniques et même partiellement dès les études préparatoires. A Mons, jusqu'en 1904, ils suivaient tous les mêmes cours et n'étaient séparés que vers la fin des études et seulement pour certains exercices pratiques et projets. C'était à peu près le système de l'École Centrale. La spécialisation, à Mons, portera à l'avenir sur les cours, à peu près comme à Liège. Par contre, au point de vue particulier qui nous occupe, aucune différence n'est faite à Liège entre mineurs et métallurgistes. Ils constituent une même section, en sorte que, sous le rapport minier et métallurgique, il n'y a à Liège pas de spécialisation, ni dans les études, ni dans les diplômes. A Mons, au contraire, — et il en est de même en Allemagne et Autriche-Hongrie, — la section de métallurgie est distincte de la section des mines et les diplômes sont différents.

Dans les Écoles allemandes, la spécialisation prend un tout autre aspect. La liberté complète laissée aux élèves de choisir les cours et exercices qu'il leur convient de suivre établit une infinité de cycles d'enseignement divers, au gré des étudiants. Toutefois certains cycles sont particulièrement recommandés, suivis plus ou moins complètement par un nombre plus ou moins grand d'élèves, et conduisent à des diplômes déterminés. Selon les Écoles, la poursuite du diplôme, sans être comme ailleurs obligatoire et systématiquement substituée au désir de s'instruire, reste le but de la majorité des étudiants; en ce cas les cycles recommandés pour l'obtention de ces diplômes représentent bien des types moyens d'études. Ou bien la recherche des diplômes peut être presque exceptionnelle, comme à Aix-la-Chapelle, et les cycles recommandés ne représenter qu'imparfaitement la grande variété des études individuellement réalisées. On ne peut toutefois que s'en rapporter à ces cycles et les considérer comme des types, plutôt maxima que moyens, des études

qui seraient sans doute imposées aux élèves si le système français ou belge leur était appliqué.

En Autriche, la même liberté existe théoriquement. Mais en pratique, tous les élèves poursuivant les diplômes, l'uniformité des études est beaucoup plus grande qu'en Allemagne et tout à fait semblable à ce qu'elle est en France ou en Belgique. La spécialisation en mineurs et métallurgistes correspond à des cycles d'études entièrement séparés après les études préparatoires communes; mais en fait la plupart des étudiants recherchent successivement les deux diplômes.

On conçoit, d'après cela, que la durée des études, parfaitement déterminée en Belgique comme en France, sauf redoublements d'années pour cause d'insuffisance, soit moins constante en Allemagne et même en Autriche, où les étudiants sont libres d'en fixer les limites. Nous indiquerons celle qui correspond normalement aux cycles recommandés.

En Hongrie enfin, on retrouve le même système d'études obligatoires qu'en France et en Belgique, mais avec spécialisation, après les études préparatoires, en trois sections : mineurs, métallurgistes, et sidérurgistes, les élèves poursuivant en général deux diplômes. Nous retrouverons en Allemagne cette distinction entre métallurgistes (métaux autres que le fer) et sidérurgistes.

Liège. — A la Faculté des Sciences, École préparatoire, commence déjà en partie la spécialisation. Les diplômes de « candidat ingénieur », qui ouvrent les portes de la Faculté technique, école d'application, exigent au minimum deux années d'études, et les examens correspondants sont divisés en deux épreuves qui ne peuvent être passées en une année. Deux cycles d'études préparatoires, couronnés par deux diplômes différents, sont institués. L'un conduit soit au « grade académique de

candidat ingénieur », soit au « grade scientifique de candidat ingénieur ». Le premier de ces diplômes donne accès aux études qui, à la Faculté technique, conduisent au « grade académique d'ingénieur civil des Mines », grade légal nécessaire pour être admis à concourir pour les fonctions d'ingénieur de l'État. Le second n'a pas le même caractère officiel; il donne droit aussi à l'admission à la Faculté technique dans l'une des sections de mines, mécanique ou électricité, mais en vue seulement de l'obtention des « grades scientifiques » d'ingénieur des Mines, d'ingénieur mécanicien ou d'ingénieur électricien, grades qui n'ont pas d'effet légal, mais sont de simples certificats de capacité destinés aux ingénieurs de l'industrie privée. Les études conduisant aux deux grades scientifique et académique d'ingénieur des Mines sont exactement les mêmes. Toute la différence entre les étudiants de ces deux catégories consiste en ce que les candidats au grade légal justifient avoir fait avant l'entrée à l'École des humanités classiques complètes ou subissent à l'entrée un examen correspondant, tandis que les grades scientifiques sont seuls accessibles aux jeunes gens qui ne remplissent pas ces conditions. Pour les mines, presque tous les Belges poursuivent le grade légal, quelques Belges et les étrangers le grade scientifique. L'examen de candidat ingénieur correspond à la fin des études scientifiques préparatoires, c'est-à-dire à peu près à notre titre d'élève-ingénieur, mais à cela près qu'il n'emporte pas *ipso facto* l'entrée dans le Corps des Mines, laquelle n'est même pas acquise à la fin des études techniques par l'obtention du grade académique d'ingénieur des mines. Beaucoup de jeunes gens obtiennent ces deux grades successifs sans pour cela entrer dans le Corps des Mines belge. Il faut ajouter que, d'après les programmes, la préparation scientifique des candidats ingénieurs belges est assez loin d'équivaloir à celle des élèves

sortants de l'École Polytechnique. Comme il n'existe en Belgique, ni d'ailleurs en Allemagne, rien qui corresponde à nos classes de mathématiques spéciales ou à nos classes préparatoires, institution précieuse dont le développement est le résultat le plus heureux de notre système de concours d'admission, les deux années d'études des candidats ingénieurs belges sont à mettre en parallèle chez nous, non avec deux ans d'École Polytechnique, mais avec quatre ans d'études mathématiques, physiques et chimiques.

Le second cycle d'études de la Faculté des Sciences conduit en deux années au « grade scientifique de candidat ingénieur des Arts et Manufactures » et donne accès, dans les mêmes conditions que le cycle précédent, à la section des Arts et Manufactures de la Faculté technique. La préparation mathématique y est moins développée, les études chimiques davantage.

La Faculté des Sciences délivre enfin, à la suite d'études d'une année où n'intervient pas la Faculté technique, le diplôme conférant le « grade scientifique d'ingénieur géologue ». Ces études sont ouvertes soit aux ingénieurs déjà munis d'un diplôme académique ou scientifique, soit aux ingénieurs étrangers. Elles ont donc le caractère d'études complémentaires. Cette intéressante innovation, qui date de 1900, paraît répondre à un besoin réel, car plusieurs ingénieurs se sont déjà munis de ce diplôme. Elle a été récemment imitée à Mons.

Dans le même ordre d'idées, signalons que les ingénieurs sortant de la Faculté technique peuvent acquérir, moyennant une année d'études complémentaires à la Faculté de Droit, le diplôme de « licencié en sciences commerciales et consulaires ». Ce système d'études complémentaires facultatives, inauguré à la Faculté technique même par l'institution, bien connue en France, du cycle d'une année d'études complémentaires d'électricité à l'Ins-

titut Montefiore, paraît devoir se développer de plus en plus. C'est un excellent correctif à l'uniformité des programmes d'études et, nous semble-t-il, la forme la plus sage que l'on puisse donner à l'application du principe de la liberté d'apprendre, poussé jusqu'à un excès dangereux en Allemagne, mais peut-être aussi trop méconnu dans les écoles techniques françaises. On verra que les écoles autrichiennes ont adopté depuis longtemps un système analogue.

La Faculté technique reçoit les étudiants munis de l'un des diplômes de candidat ingénieur d'une Université belge ou accessoirement, en vue des seuls grades scientifiques, les Belges ou étrangers justifiant avoir fait des études correspondantes. Elle leur offre cinq cycles d'études principaux aboutissant à six sortes de diplômes d'ingénieur. De plus, une série de diplômes correspondent à des études complémentaires.

Les étudiants sont ainsi spécialisés en six sections, dont cinq ayant des études différentes :

1° Les aspirants au « grade légal ou académique d'ingénieur civil des Mines » (munis du grade académique de candidat ingénieur). Leurs études, sauf le cas de redoublement d'années, durent trois ans. L'insuccès à l'un des examens de fin d'année nécessite le redoublement de l'année correspondante. Il en est de même dans les autres sections.

2° Les aspirants au « grade scientifique d'ingénieur des Mines » (munis du grade scientifique de candidat ingénieur). Les études sont les mêmes que pour la catégorie précédente.

3° Les aspirants au « grade scientifique d'ingénieur mécanicien » (munis du même diplôme). Leurs études durent deux ans.

4° Les aspirants au « grade scientifique d'ingénieur électricien » (munis du même diplôme). Leurs études sont aussi de deux ans.

5° Les aspirants au « grade scientifique d'ingénieur chimiste » (munis du grade scientifique de candidat ingénieur des Arts et Manufactures). Les études durent trois ans.

6° Les aspirants au « grade scientifique d'ingénieur chimiste-électricien » (munis du même diplôme des Arts et Manufactures). Leurs études durent également trois ans.

En outre, par application du système des années complémentaires, les combinaisons suivantes sont organisées :

Les ingénieurs des Mines et mécaniciens peuvent acquérir le grade scientifique d'ingénieur électricien après une année d'études complémentaires et un examen portant sur les matières qui ne figurent pas aux programmes de leurs études antérieures. La même faculté est accordée aux ingénieurs et officiers d'armes spéciales belges ou étrangers porteurs d'un diplôme reconnu équivalent.

Les ingénieurs mécaniciens et électriciens peuvent obtenir le grade scientifique d'ingénieur des Mines après deux années d'études complémentaires et deux examens d'où sont exclues les matières figurant aux programmes de leurs études antérieures. Ici encore, les ingénieurs et officiers belges ou étrangers peuvent jouir de la même faculté.

Les ingénieurs des Mines et électriciens peuvent, de même, obtenir le diplôme scientifique d'ingénieur mécanicien après un an d'études complémentaires.

Les ingénieurs des Mines diplômés par la Faculté technique peuvent acquérir le diplôme d'ingénieur chimiste ou celui d'ingénieur chimiste électricien après un an d'études complémentaires.

D'autres combinaisons existent entre chimistes, électriciens et chimistes-électriciens.

Le succès de ces divers types d'études complémentaires est naturellement très inégal. Le premier (année complémentaire d'électricité) attire un très grand nombre

d'élèves et d'étrangers. Le second (deux années complémentaires de mines) trouve quelques adeptes. Les autres combinaisons sont exceptionnelles.

Les élèves des diverses sections suivent des cours et exercices en général différents. Certains cours cependant sont communs à plusieurs spécialités.

Mons. — La spécialisation des études, à l'École de Mons, était naguère à peu près, nous l'avons dit, celle de l'École Centrale. Toutefois on a adopté résolument, depuis deux ou trois ans, le principe d'une spécialisation plus effective, et depuis 1904 les choses ont notablement changé à ce point de vue. Jusqu'en 1902, la durée des études a été de quatre ans. Chaque année se termine par un examen, et le passage d'une année à la suivante nécessite pour l'élève un certain nombre de points acquis tant aux examens que dans le courant de l'année. Faute d'obtenir ce minimum, l'élève est obligé de redoubler l'année. Il est exclu s'il ne l'obtient pas la seconde fois. Tous les élèves suivaient, jusqu'en ces derniers temps, les mêmes cours ; ils ne se séparaient que pour une partie des exercices pratiques et les projets, et cette spécialisation ne commençait qu'en quatrième année. Depuis 1902, le nombre des années d'études a été porté à cinq pour les spécialités les plus importantes, maintenu à quatre ou réduit à trois pour d'autres, en sorte que, bien que la plupart des cours restent communs, les élèves de ces diverses spécialités ne sont plus astreints à suivre toujours les mêmes leçons. En même temps, le nombre des diplômes et des cycles d'études correspondants a été augmenté en 1904, et le système des années complémentaires, emprunté à Liège, a été introduit. Il était possible auparavant d'obtenir, sans augmentation de la durée des études, deux diplômes simultanément. Par exemple, presque tous les élèves de la section des Mines sor-

taient, au bout de quatre ans, avec les deux diplômes de mineur et d'électricien. Aujourd'hui, des années complémentaires sont exigées, comme à Liège, pour l'obtention de diplômes multiples.

A la suite de ces modifications récentes, il existe neuf cycles normaux d'études, correspondant à dix diplômes différents, et en outre divers systèmes d'années complémentaires conduisant à la cumulation de deux diplômes. Les deux premières années d'études sont communes à toutes les spécialités et comportent uniquement des études scientifiques préparatoires. Elles sont à paralléliser avec les deux années que les élèves de Liège passent à la Faculté des Sciences.

Les diplômes d'ingénieur des Mines, d'ingénieur métallurgiste, d'ingénieur mécanicien et d'ingénieur électricien s'obtiennent après cinq années d'études. L'adjonction d'une cinquième année, en principe depuis 1902, mais, semble-t-il, effectivement depuis 1904 seulement, a eu pour but en partie de rendre les études comparables comme durée à celles de Liège, afin d'obtenir de l'État le droit de délivrer le diplôme légal donnant accès aux concours pour le service administratif des Mines, mais aussi de couronner les études d'une année qui soit en quelque sorte une année de perfectionnement partagée entre des études pratiques et un stage industriel. L'emploi de cette année ne paraît pas encore réglé d'une manière définitive. Cependant, sans être encore officiellement reconnu, le diplôme d'ingénieur civil des Mines (grade légal) a été institué conformément aux programmes officiels. Il comportera cinq années d'études, comme le diplôme ordinaire, et paraît correspondre aux mêmes études.

Les diplômes d'ingénieur des Arts miniers et industriels, d'ingénieur chimiste, d'ingénieur des Chemins de fer et d'ingénieur géologue s'obtiennent après quatre ans d'études. Le premier, institué en 1904, est une sorte de

diplôme d'études générales dont le but est médiocrement défini et qui probablement durera peu : un seul élève, sur 325, appartient à cette section. Il paraît probable que le nombre d'années d'études de ce cycle sera porté à cinq, le diplôme d'Arts miniers devenant alors l'équivalent de l'ancien diplôme général, antérieur à la spécialisation, avec une tendance surtout minière et métallurgique. Le diplôme d'ingénieur géologue, emprunté à Liège, date aussi de 1904, et l'on ne peut encore juger de son succès.

Enfin un diplôme de chimiste, distinct de celui d'ingénieur chimiste, peut être obtenu après trois ans d'études.

Quant aux études complémentaires, elles comportent soit une, soit deux années, selon les diplômes déjà obtenus ou les études préalables, et conduisent aux diplômes complémentaires d'ingénieur électricien, d'ingénieur des Mines, d'ingénieur métallurgiste, d'ingénieur mécanicien ou d'ingénieur des Arts miniers et industriels. Notamment le diplôme d'ingénieur électricien exige aujourd'hui deux années d'études complémentaires. Les ingénieurs des Mines ou des Arts miniers et industriels peuvent obtenir le grade d'ingénieur géologue après un an d'études complémentaires. Enfin le diplôme d'ingénieur des Chemins de fer n'exige aussi qu'un an d'études complémentaires.

Toute cette organisation, qui n'existait pas en 1902 lors de notre visite, est encore dans la période transitoire d'organisation, et les programmes ne semblent pas en être encore très bien définis. Au point de vue qui nous occupe ici, on remarquera surtout la division en deux sections distinctes des études minières et métallurgiques qui existait dès avant 1902 et n'est pas pratiquée à Liège.

Berlin. — Dans cette école, comme dans toutes celles

d'Allemagne et d'Autriche, les élèves sont libres de se faire à eux-mêmes leurs programmes d'études et de passer ou non des examens. Les cours et exercices sont seulement organisés de façon à rendre possibles certains cycles d'études recommandés, mais toujours facultatifs. Certains cours ou exercices durent un an, d'autres un semestre, et le nombre des élèves de chaque spécialité varie beaucoup d'un semestre à l'autre. Il arrive fréquemment que des étudiants viennent passer à l'Académie un ou deux semestres seulement. Par exemple, en 1903-1904, le nombre des élèves a été pour le semestre d'hiver de 292, pour le semestre d'été de 241. (La différence est toujours dans ce sens et du même ordre de grandeur.) Il ne s'agissait pas de simples défections dans le second semestre, car le nombre total des étudiants ayant fréquenté l'Académie dans l'année a été de 361. D'après les chiffres des dix dernières années, sur 100 élèves du premier semestre, 40 environ quittent l'Académie à la fin de ce semestre, et il en arrive 25 à 30 autres à ce moment. Ces chiffres, qui n'ont rien d'exceptionnel pour les Académies allemandes, donnent la mesure de l'extrême mobilité de la population scolaire, c'est-à-dire de mœurs tout à fait inconnues dans les écoles techniques françaises, belges ou austro-hongroises.

Les cycles d'études réguliers sont au nombre de cinq. Ils conduisent à l'obtention de diplômes pour lesquels on exige : 1° que le candidat ait fait, avant d'entrer à l'Académie, une année de pratique à la mine pour les mineurs, à l'usine pour les métallurgistes. Cette institution du stage pratique préalable est très ancienne. Elle existait dès les débuts de l'ancienne Bergschule, en 1777. Un stage préalable de six mois est même exigé des élèves qui n'aspirent à aucun diplôme. 2° On exige que le candidat ait passé au moins quatre ans à l'Académie pour les ingénieurs civils, trois ans pour les Beflissene. Toute-

fois, sur ces quatre ou trois ans, les études de Clausthal, Freiberg ou Aix-la-Chapelle peuvent compter au maximum pour deux ans, les études d'une Université ou d'une École supérieure autre qu'Aix-la-Chapelle pour un an.

L'un des cinq cycles est celui des élèves ingénieurs du service des Mines, Usines et Salines de l'Etat (Bergbaubeflissene) aspirant au grade de Berg-Referendar. Les études correspondantes durent trois ans et se font en presque totalité à l'Académie minière, mais en partie aussi dans d'autres Écoles supérieures de Berlin pour les cours de droit, économie politique, etc. Même pour ces études officielles, le nombre des élèves varie beaucoup d'un semestre à l'autre (*).

Trois autres cycles d'une durée de quatre ans conduisent au diplôme d'ingénieur civil des Mines, d'ingénieur métallurgiste et d'ingénieur sidérurgiste. On retrouve à Clausthal, Freiberg et Selmeczbanya cette séparation des métallurgistes en deux catégories, la première destinée plus spécialement à la métallurgie des métaux autres que le fer, la seconde à la sidérurgie. Les études de ces deux sections se différencient uniquement, à Berlin, par les travaux pratiques et projets de métallurgie, non par les cours. Pour les mineurs, leurs études sont les mêmes que celles des métallurgistes en première année, sauf addition de la paléontologie, mais s'en différencient tant par les cours que par les exercices dès la seconde année. La première année est une année préparatoire, exclusivement scientifique. Les cours techniques commencent en

(*) Les Beflissene ne font pas encore partie du Corps des Ingénieurs de l'État. Ils ont fait, avant d'entrer à l'Académie, un stage pratique d'un an au moins sous les ordres d'un ingénieur du Service des Mines. Devenus Berg-Referendar en sortant de l'Académie, ils font ensuite *trois ans* de stage dans les divers services miniers et métallurgiques de l'État avant de pouvoir se présenter à l'examen de Berg-Assessor qui leur donne définitivement droit à un poste de l'État.

seconde année seulement. A part la spécialisation, la durée des études et leur distribution générale sont, on le voit, les mêmes qu'à l'École de Paris.

Les diplômes d'ingénieur civil, très exceptionnels il y a quelques années encore (un ou deux par an il y a dix ans, aucun en 1896 pour un nombre total de 180 élèves), sont devenus tout récemment à peu près aussi nombreux que les diplômes de Berg-Referendar. Les trois cycles précédents sont donc suivis aujourd'hui par une forte proportion d'étudiants.

Enfin, un cycle de deux ans d'études a été institué depuis 1897 pour les géomètres de mine (Markscheider) et attire aujourd'hui quelques élèves.

Les étudiants qui ne recherchent ou n'obtiennent pas les diplômes se contentent de certificats de fréquentation des cours et exercices, délivrés par le directeur.

Clausthal. — Tandis qu'à Berlin les études conduisant au service de l'État ont été jusqu'à ces dernières années de beaucoup les plus suivies et que les études d'ingénieur civil n'y ont pris que depuis peu un développement important, à Clausthal l'objet principal de l'Académie est depuis longtemps la formation d'ingénieurs civils. Quelques Bergbaubeflissene viennent cependant y faire une partie de leurs études, jamais la totalité, car les études de Clausthal ne comptent que pour deux ans sur les trois années d'études universitaires. A part cette différence, l'Académie de Clausthal correspond assez bien à notre École de Saint-Étienne.

Comme à Berlin, un stage pratique est exigé de tous les étudiants avant l'entrée à l'Académie. Il est ici de six mois pour les métallurgistes, douze pour les mineurs, et peut être fait, en partie pour les mineurs, en totalité pour les métallurgistes, à l'Académie même. A cet effet, on a institué auprès de l'Académie un « cycle pra-

tique préparatoire » de six mois (*), durant lesquels les élèves travaillent à la mine ou à l'usine de six heures du matin à midi et ne sont réunis qu'une fois par semaine pour recevoir d'un professeur les explications et instructions relatives à leurs travaux.

A l'Académie, les élèves sont libres d'organiser leurs plans d'études. Mais deux cycles principaux leur sont recommandés : l'un pour les mineurs (Beflissene ou civils), l'autre pour les métallurgistes et sidérurgistes. Ces deux dernières sections ont été récemment séparées sur les programmes, mais correspondent en fait aux mêmes études, cours et exercices. Cette distinction, plus nominale que réelle jusqu'ici, indique toutefois une tendance à la multiplication des spécialités. La durée des études pour les deux cycles est de quatre ans. Les deux premières années sont presque exclusivement consacrées aux études préparatoires et diffèrent peu pour les deux sections, les mineurs suivant seulement le cours de paléontologie et certaines parties du cours de géologie dont les métallurgistes peuvent se dispenser. Les deux dernières années sont les années techniques et correspondent à une spécialisation effective.

Les étudiants qui ont suivi l'un des cycles recommandés peuvent passer des examens sur toutes les matières de ce cycle et obtenir un diplôme d'ingénieur des Mines, d'ingénieur métallurgiste ou d'ingénieur sidérurgiste. Un nombre relativement important d'élèves se soumettent à l'examen, soit 1/4 à 1/3 du nombre total des élèves. Un nombre à peu près égal, ayant fait antérieurement leur complément d'études ailleurs, passent à Clausthal l'examen

(*) **Règlement** : « Le cycle pratique préparatoire a pour but de permettre « à ceux qui veulent entrer à l'Académie, et auxquels manque la pré- « paration pratique correspondante, de se familiariser avec la mine, la « préparation mécanique et la métallurgie par la visite des installations, « machines et travaux aussi bien que par le travail manuel à la mine, « de façon à pouvoir comprendre les cours relatifs à ces matières. »

de Berg-Referendar. Somme toute, plus de la moitié des élèves suivent les études régulières.

Des examens peuvent aussi être passés sur certaines matières seulement, choisies par l'élève au nombre de trois au moins, à la seule condition que l'élève ait passé au moins deux semestres à l'Académie. Une partie des élèves qui ne poursuivent pas les diplômes complets obtiennent des certificats partiels de ce genre. Enfin quelques-uns se contentent du certificat constatant qu'ils ont suivi « avec succès » le cours de tel ou tel professeur. Ce certificat peut être donné par le professeur lorsque l'élève, après en avoir fait la demande au début du semestre, lui a rendu possible par son assiduité aux travaux divers et *Kolloquien* (voir p. 77) d'apprécier les résultats de ses études. A défaut de demande préalable ou de « succès », on ne délivre qu'un certificat témoignant de la présence aux cours, lorsqu'elle n'a pas été trop manifestement incomplète (auffallend mangelhaft).

Aix-la-Chapelle. — Moins qu'ailleurs en Allemagne le diplôme est ici le couronnement nécessaire ou même ordinaire des études. Le nombre des diplômés est infime par rapport au nombre total des étudiants sortants. On peut l'évaluer à 1/10 ou 1/12 environ dans la section de Mines. La plupart des élèves ne suivent qu'une partie des cours et exercices et la population scolaire use largement de la « Lernfreiheit » poussée à l'extrême. Les cinq Sections ou Facultés de l'École supérieure recommandent chacune un certain nombre de plans d'études conduisant soit à des diplômes exigés pour entrer au service de l'État (ingénieurs constructeurs et ingénieurs mécaniciens), soit à des diplômés civils. La section de mines-métallurgie-chimie et électrochimie peut bien aussi recevoir des Bergbaubeflissene dans les mêmes conditions que l'école de Clausthal. Mais, jusqu'en 1902 du moins,

aucun brevet de Berg-Referendar n'avait été obtenu à Aix, et il ne semble pas que la Hochschule ait commencé à participer effectivement à la formation des ingénieurs des Mines de l'État. Elle n'a délivré jusqu'ici que des diplômes civils, qui sont de quatre sortes : mines, métallurgie, chimie et électrochimie. Les diplômes d'ingénieur des Mines sont peu recherchés (en 1901, un seul sur 245 élèves de la section), ceux d'ingénieur métallurgiste un peu plus (en 1901, quatre). Les études correspondant à ces diplômes, types, on le voit, bien imparfaits des études moyennement réalisées, durent trois ans. Leurs programmes diffèrent beaucoup de ceux des études similaires de Clausthal ou de Berlin et sont beaucoup plus chargés en heures de cours et d'exercices que ceux d'aucune autre École. La première année est surtout préparatoire, bien qu'elle comporte déjà des cours de construction et de droit minier (celui-ci avant toute notion de législation générale ou d'exploitation). Les deux dernières sont occupées surtout par les études techniques. La préparation des élèves qui entrent à la Hochschule n'étant en rien supérieure à celle des étudiants de Berlin ou de Clausthal, le programme total qui leur est recommandé pour trois ans d'études est cependant beaucoup plus chargé que celui des quatre années de ces deux académies. Il est certain ici que les cycles recommandés ne correspondent pas à la moyenne des études, mais à un maximum bien rarement réalisé, à peine réalisable intégralement. En très grande majorité les élèves ne font choix que d'un nombre plus restreint de cours et se contentent soit du certificat constatant qu'ils ont suivi tel cours avec succès, certificat donné à la suite d'un examen facultatif (obligatoire seulement pour les boursiers ou les dispensés de frais d'études), soit plus souvent du simple certificat de fréquentation des cours. Les études à programme uniforme, comparables à celles des Écoles

françaises et belges, et qui, bien que facultatives, restent en somme dominantes à Clausthal et même à Berlin, sont donc à peu près supprimées à Aix. Il n'y a plus, à proprement parler, de spécialisation des études. On peut dire, dans un certain sens, qu'elle est poussée à l'extrême, puisqu'il y a presque autant de spécialités que d'étudiants, et dans un autre sens qu'elle est moindre qu'ailleurs, puisque toute facilité est donnée aux élèves d'acquérir l'instruction la plus large et la moins spécialisée.

Freiberg. — Le principe est toujours le même, mais les cycles recommandés, conduisant aux diplômes, sont suivis en fait par la moitié environ des étudiants. Ils donnent bien l'idée des études effectivement suivies par les élèves réguliers. Ces cycles sont au nombre de quatre, correspondant aux diplômes d'ingénieur des mines, d'ingénieur métallurgiste, d'ingénieur sidérurgiste et de géomètre. Les études des trois premiers durent quatre ans, celles du dernier trois ans.

Le stage pratique antérieur aux études n'est pas obligatoire pour tous les élèves, mais vivement recommandé à tous. Il est rendu possible à l'Académie même, comme à Clausthal, par l'institution de deux cycles préparatoires, l'un pour les mines, l'autre pour la métallurgie. La durée du premier est de trois mois (Pâques à fin juillet), et les candidats aux diplômes de mineur et de géomètre sont tenus soit d'y avoir pris part, soit d'avoir accompli ailleurs, avant les deux premières années d'études, trois mois de travail effectif à la mine. Le stage est d'ailleurs moins exclusivement consacré à la pratique que ne l'est celui de Clausthal. On laisse aux étudiants le temps de suivre des cours de mathématiques et des exercices de dessin graphique, en un mot de commencer leurs études préparatoires de première année. Pour les métallurgistes, le temps de pratique institué à l'École est d'un genre très

différent et ne se distingue pas beaucoup de ce qui se fait en France. Il ne dure que deux semaines et, bien que qualifié de préparatoire, n'est suivi qu'après un semestre de cours de métallurgie au moins (fin du semestre d'hiver). Il s'agit donc simplement d'un stage de quinze jours effectué pendant les études techniques, et qui n'a plus, comme le stage des mines, le caractère d'un apprentissage antérieur aux études. Mais mineurs, géomètres, métallurgistes ou sidérurgistes sont tenus de plus, s'ils aspirent aux diplômes, d'avoir accompli au total six mois de travail à la mine ou à l'usine. Le temps de pratique de trois mois ou de quinze jours organisé à l'École est compté dans ces six mois. Le reste s'effectue pendant les grandes vacances et remplace par suite les stages et voyages des élèves de nos Écoles. Mais on n'y compte que pour un mois au plus les simples visites d'installations et de travaux. Tout le reste, c'est-à-dire cinq mois, doit être occupé par la *participation effective aux travaux* de la mine ou de l'usine.

Une telle organisation, qui peut présenter de grands avantages, n'est possible évidemment que dans un pays où l'État est lui-même exploitant. Elle est irréalisable en France et en Belgique, où il ne serait pas possible d'exiger des élèves (bien qu'on puisse le leur recommander) un stage pratique dont l'accomplissement ne pourrait être surveillé, ne peut être imposé aux exploitants et ne tarderait pas à se réduire à la délivrance de certificats plus ou moins fictifs. Mais il est à remarquer que, si nos visites, stages et voyages remplacent dans la mesure du possible, et avec certains avantages compensant les inconvénients, les stages de pratique réelle effectués à Freiberg pendant la durée des études, il n'y a en France et en Belgique que peu d'écoles où il existe rien qui soit à mettre en parallèle avec le stage *préalable* des Ecoles allemandes. L'idée est cependant intéressante et juste. On s'intéresse beaucoup plus à un cours et on le comprend beaucoup

mieux lorsqu'on a déjà acquis *de visu* quelques notions au moins sur l'aspect général et sur l'ordre de grandeur des choses. En sorte que, lorsqu'il est possible, le mieux est de procéder ainsi : voir d'abord, suivre le cours ensuite, puis revoir, cette fois en détail et en connaissance de cause. Ce principe n'est pas moins applicable aux sciences physiques et naturelles qu'aux études techniques. A Liège et à Saint-Étienne, il est mis en pratique avec grand profit par l'institution des visites hebdomadaires de mines et d'usines pendant toute la durée des cours d'exploitation et de métallurgie.

Les programmes d'études sont différents, dès la première année, pour les diverses spécialités, sauf pour les métallurgistes et sidérurgistes. La première année est, pour les mineurs, uniquement scientifique et préparatoire. Pour les autres spécialités, elle comporte déjà un cours général d'exploitation des mines, destiné à donner aux métallurgistes une idée suffisante de la mine. La seconde année des ingénieurs est encore surtout scientifique, et pour toutes les spécialités les études techniques sont à peu près entièrement condensées dans les deux dernières années. On a jugé inutile ici que les mineurs suivissent intégralement, comme à Berlin, les cours de métallurgie (ou inversement). Mais, d'autre part, on a voulu qu'ils eussent au moins des notions générales de métallurgie (ou de mines, pour les métallurgistes). Cette spécialisation, plus complète que celle de Berlin, mais moins accentuée que celle qui était pratiquée jusqu'à ces dernières années dans les Écoles austro-hongroises, a été réalisée de deux façons. Sur certains sujets (exploitation des mines, géodésie et topographie), on a divisé le cours en deux parties : l'une générale, suivie par les élèves de toutes les sections ; l'autre spéciale, où sont développés les détails techniques jugés inutiles pour les élèves étrangers à la section, qui sont dispensés de la suivre. Sur d'autres

points (métallurgie du fer, par exemple), on a institué un cours général, suivi par les métallurgistes et sidérurgistes, un cours spécial (installations des usines à fer) destiné aux seuls sidérurgistes, et en même temps un cours sommaire (Abriss der Eisenhüttenkunde) destiné aux mineurs. L'un et l'autre procédé sont rationnels, mais le second exige évidemment un personnel enseignant plus nombreux ou plus chargé. C'est ce système de cours sommaires qui a été adopté dans les Écoles austro-hongroises lors de leur récente réorganisation.

Les géomètres ne suivent aucun enseignement métallurgique. Quant à la spécialisation en métallurgistes et sidérurgistes, qui à Berlin et Clausthal ne porte pas sur les cours, elle ne commence à Freiberg qu'en troisième année, mais correspond à de notables différences même dans les cours, les métallurgistes étant surtout plus poussés du côté de la chimie et de l'électrométallurgie que les sidérurgistes.

Rappelons que les programmes des quatre spécialités ne sont suivis que par la moitié environ des élèves. Les autres se contentent d'un certificat délivré sur leur demande, lors de leur départ et sans examen, indiquant les cours et exercices suivis et portant les observations des professeurs.

Pribram. — En principe, les élèves de Pribram sont libres, comme ceux des écoles allemandes, de choisir les cours qui leur conviennent et de passer ou non les examens de diplôme. En fait, ils n'usent de cette liberté que pour répartir sur un nombre plus ou moins grand d'années les programmes correspondant aux examens ou pour se dispenser de quelques cours non exigés pour les diplômes. Car tous poursuivent les diplômes, sans lesquels, en Autriche, ils ne trouveraient pas ensuite à se placer. Les mêmes principes, grâce aux mœurs différentes de l'indus-

trie, conduisent ainsi en Allemagne et en Autriche à deux types d'Écoles en apparence presque identiques si l'on en juge par les programmes, mais en réalité très différents. L'École de Pribram se rapproche beaucoup plus que les Écoles allemandes de nos institutions françaises. Les élèves y sont plus libres que chez nous, mais la nécessité d'obtenir les diplômes les contraint de suivre les cycles recommandés, qui sont ainsi, non en droit mais en fait, obligatoires. Un assez grand nombre d'élèves, il est vrai, ne parviennent pas au diplôme. Cela ne tient plus ici à ce qu'ils ne le recherchent pas, mais à ce que l'on est fort sévère aux examens et que beaucoup de candidats y sont ajournés ou refusés.

Une autre restriction du principe de liberté, qui se rapproche un peu de notre système d'examens de passage annuels, consiste en ceci que non seulement pour viser au diplôme, mais même pour passer les examens spéciaux à tel ou tel cours technique et donnant droit à un certificat partiel, les élèves sont tenus d'avoir subi avec succès, à la fin des études préparatoires, un ensemble d'épreuves (erste Staatsprüfung). On ne laisse donc passer dans les cours techniques que les élèves qui ont satisfait à des examens de passage à la fin des cours préparatoires (ou théoriquement ceux qui ne viseraient à aucun diplôme ni certificat, mais il n'y en a point).

Jusqu'en 1904, date de la dernière réorganisation et du changement de nom de l'ancienne Académie, celle-ci était divisée en deux Écoles occupant des locaux différents. L'une dite École générale, où les études, seulement préparatoires ou techniques d'ordre général, duraient deux ans, sans spécialisation la première année, et la seconde année avec un commencement de spécialisation en deux sections, mineurs et métallurgistes. A la suite de ces études, que les élèves étaient libres de répartir sur plus de deux années, ils subissaient l'examen de passage, pour

entrer alors à l'école spéciale (Fachschule), où les études techniques duraient un an seulement. L'École spéciale comprenait deux sections, mines et métallurgie, ayant très peu de cours communs, le programme de mines ne comprenant pas du tout de métallurgie, ni celui de métallurgie du tout d'exploitation ou de géologie. Ces programmes restreints, évidemment exigés par la courte durée des études, réalisaient ainsi une spécialisation excessive, bien différente de celle de Freiberg, par exemple. Toutefois les inconvénients de cet excès de spécialisation étaient tempérés par le système des années complémentaires que nous avons vu appliqué en Belgique. Les élèves pouvaient, en passant deux ans à l'École spéciale, obtenir successivement les deux diplômes d'ingénieur des Mines et d'ingénieur métallurgiste. La durée normale des études était donc de trois ans pour un seul diplôme très étroitement spécialisé, de quatre ans pour les deux diplômes.

Depuis 1904, la division en deux Écoles a disparu, ce qui paraît être surtout une question de mots, car l'examen à la suite des deux premières années reste obligatoire. Mais surtout le nombre des cours a été augmenté et la durée des études spéciales portée à deux ans pour un diplôme, à trois ans pour les deux diplômes. Le système n'est cependant plus tout à fait celui des années complémentaires, car les programmes de cours n'étant pas exactement les mêmes selon que l'élève poursuit un seul diplôme ou les deux, celui-ci doit se décider, dès la troisième année, à l'une ou l'autre de ces solutions. On peut dire plus exactement qu'il y a maintenant trois sections : celle des mineurs et celle des métallurgistes, qui font quatre ans d'études au minimum, et celle des mineurs métallurgistes, qui en font cinq.

Les deux premières années, surtout préparatoires, sont à peu près identiques pour les mineurs et les métallurgistes. A partir de la troisième année, la séparation

est complète. Mais, à l'exemple de Freiberg, on a introduit dans la troisième année de Mines un cours réduit de métallurgie (Enzyklopaedie der Hüttenkunde), et dans la troisième année de métallurgie un cours réduit d'exploitation (Enzyklopaedie der Bergbaukunde), dont sont dispensés les candidats au double diplôme. Aucune distinction n'est faite, comme en Allemagne et en Hongrie, entre métallurgistes et sidérurgistes.

Selmeczbanya. — L'École hongroise présente une organisation générale des études analogue à celle des Écoles françaises. Non seulement les élèves sont tenus d'assister aux cours et exercices et leur présence à l'école est exigée à heures fixes, mais tous suivent obligatoirement un cycle d'études déterminé, ne passent d'une année à l'autre que moyennant le succès à des examens semestriels, et se présentent enfin aux examens pour l'obtention du diplôme.

Les étudiants sont divisés en trois sections : mineurs, métallurgistes et sidérurgistes. Jusqu'à la réforme du 3 août 1904, les études de chacune de ces sections duraient trois ans. La spécialisation était tout à fait radicale, à tel point que les métallurgistes ne suivaient aucun cours de métallurgie du fer ni les sidérurgistes aucun cours de métallurgie des autres métaux. Aussi, pour acquérir une instruction moins étroitement limitée, la plupart des élèves cherchaient-ils, au moyen d'une année d'études supplémentaires, à acquérir un second diplôme. Ils y étaient encouragés par des bourses de 800 francs que l'État accordait à ceux qui avaient passé avec succès l'examen pour le premier diplôme et qui se décidaient à en rechercher un second.

Depuis 1904, les études pour chaque section durent quatre ans, ou plutôt dureront quatre ans, la présente année scolaire constituant encore une période de transi-

tion. La première année, commune aux trois sections, est entièrement préparatoire. Dès la seconde, encore scientifique, commence pour quelques cours la séparation des sections. En troisième et quatrième années, la séparation est complète ; mais les mineurs suivent un cours sommaire de métallurgie, les métallurgistes et sidérurgistes un cours sommaire d'exploitation des mines, et de plus les métallurgistes un cours sommaire de sidérurgie.

Il est probable que dans ces conditions il y aura moins d'élèves recherchant un second diplôme au moyen d'une année supplémentaire. Rien n'indique d'ailleurs dans les nouveaux programmes que les cours restent organisés en vue d'une cinquième année, comme ils l'étaient précédemment en vue d'une quatrième.

Résumé. — Le tableau suivant résume ce qui, dans les faits précédents, est spécial à l'enseignement minier et métallurgique. Si l'on compare la durée des études à celle de nos Écoles, on devra tenir compte de ce fait que la préparation des élèves entrants, surtout en Belgique et en Allemagne, n'est pas égale à celle des élèves qui ont subi avec succès les concours d'entrée des Écoles françaises, en sorte que les études préparatoires scientifiques se font chez nous dans une proportion plus importante avant l'École, et à l'étranger à l'École même.

SPÉCIALITÉS		STAGE pratique préalable	ANNÉES préparatoires exclusivement ou principalement scientifiques	ANNÉES techniques	OBSERVATIONS
Liége.	Pas de spécialités....	»	2	3	Années complémentaires facultatives d'électricité, etc.
Mons.	Mines......	»	2	3	*Idem.* Durée des études récemment augmentée d'un an.
	Métallurgie.	»	2	3	
Berlin.	Mines......	1 an	1	3	
	Métallurgie.	id.	1	3	
	Sidérurgie..	id.	1	3	
	Beflissene...	id.	1	2	
Clausthal.	Mines......	1 an	2	2	
	Métallurgie.	6 mois	2	2	
	Sidérurgie..	id.	2	2	
Aix-la-Chapelle.	Mines......	»	1	2	
	Métallurgie .	»	1	2	
Freiberg.	Mines......	6 mois	2	2	
	Métallurgie.	id.	2	2	
	Sidérurgie..	id.	2	2	
Pribram.	Mines......	»	2	2	Année complémentaire pour le double diplôme. Durée des études récemment augmentée d'un an.
	Métallurgie.	»	2	2	
Selmecz-banya.	Mines......	»	2	2	Durée des études récemment augmentée d'un an.
	Métallurgie.	»	2	2	
	Sidérurgie..	»	2	2	

III

ÉLÈVES. — CONDITIONS D'ADMISSION, NOMBRE.

Il n'existe rien qui ressemble à nos concours d'admission dans les Écoles belges, allemandes ou austro-hongroises, mais seulement dans les Écoles belges un examen d'admission très réduit et qui n'a pas le caractère d'un concours.

De là résultent deux conséquences principales, que supprime le système des concours. L'une concerne le nombre des élèves, qui n'est pas limité. En Belgique ou en Autriche-Hongrie, où tous les élèves sont, en fait ou en droit, astreints à des études régulières, ces études

peuvent, si le succès de l'École est grand, se trouver encombrées et les ressources de l'École en personnel et matériel devenir insuffisantes, les pouvoirs publics se décidant toujours difficilement à accorder à temps les subsides nécessaires. Cet inconvénient se fait sentir bien nettement en Belgique par exemple, ainsi qu'en témoignent les plaintes des professeurs au sujet notamment de l'insuffisance numérique du personnel affecté aux travaux pratiques et interrogations; il tient en grande partie au nombre considérable d'étrangers qui affluent vers les Écoles belges et est tout à l'honneur de ces écoles, mais non sans danger pour elles. En Autriche-Hongrie, où les étrangers vont peu ou pas, l'encombrement paraît inconnu. Quant aux Écoles allemandes, la liberté complète accordée aux élèves, qui en usent largement, suffit amplement à éviter que les salles de cours et laboratoires soient encombrés. On y cherche, sans restriction, à augmenter le plus possible le nombre des étudiants dont les subsides, qu'ils travaillent ou non, viennent grossir le budget de l'institution et même directement les traitements des professeurs.

L'autre conséquence concerne la qualité même des élèves et leur préparation. Dans aucune des Écoles dont il est question ici l'on ne se préoccupe en somme de trier les élèves à l'entrée. Un examen très sommaire ou la présentation de certificats d'études secondaires, pour les étrangers la présomption d'études équivalentes, suffisent partout. En Allemagne, le triage qui n'est pas fait à l'entrée ne se fait pas davantage ensuite. L'École reste ouverte à tous, le passage d'une année à l'autre libre pour tous. Les mauvais élèves, libres de ne pas assister aux cours et exercices, se contentent d'être inscrits, de payer, et ne gênent personne. C'est le déchet inévitable, et l'on ne se préoccupe pas de ce qu'ils font. Les très bons élèves n'ont pas besoin d'examens pour travailler avec assiduité quel que soit le système, et même sont d'autant plus ap-

pliqués à leur tâche qu'elle est moins obligatoire et plus librement acceptée. Pour eux le système est excellent. Mais pour les élèves moyens, ceux dont la bonne volonté a besoin d'être soutenue et aidée, et qui en Allemagne comme ailleurs doivent être, après tout, le plus grand nombre, cette liberté excessive qui leur est accordée et l'absence de tout contrôle de leurs études ne tendent-elles pas à les laisser tomber dans la première catégorie plutôt qu'à les élever à la seconde, et à augmenter ainsi beaucoup le déchet ? Le rendement des énormes dépenses faites par l'État Prussien pour ces Écoles n'est-il pas réduit par là dans des proportions inconnues ailleurs? C'est bien ce qui semble avoir lieu, et l'on peut se demander si ce grave défaut ne compense pas et au delà les avantages réels que présente, pour les meilleurs élèves, le système de la liberté complète.

En Autriche-Hongrie et en Belgique, il en est tout autrement. L'École est largement ouverte à l'entrée. Mais le triage, qui n'est pas fait à ce moment, s'effectue ensuite. A Selmeczbanya, les examens sont obligatoires et le passage d'une année à la suivante exige que l'on ait satisfait à ces épreuves sur toutes les matières. L'élève qui ne remplit pas cette condition peut d'ailleurs recommencer une fois seulement la même année d'études (*). A Pribram, il n'y a pas d'examens annuels, mais l'on n'a accès à la section technique, après deux années préparatoires, qu'à la condition de réussir à l'examen de passage, qui ne porte pas, il est vrai, sur toutes les matières, mais ne laisse facultatives qu'un petit nombre d'études accessoires. La plupart des élèves (90 p. 100 environ) arrivent à passer cette épreuve, mais beaucoup n'y parviennent pas du

(*) Il y a deux sessions d'examens par an. L'élève refusé à un examen sur une matière déterminée peut se présenter à la session suivante. Refusé une seconde fois, il doit recommencer l'année d'études entière. S'il échoue encore, il est exclu définitivement.

premier coup et sont ajournés. On nous a cité le cas d'élèves ayant passé six ans dans la section préparatoire.

En Belgique, les examens sont annuels et obligatoires pour passer d'une année à une autre. Comme en Autriche, ils sont sévères et un nombre important d'élèves y sont ajournés. Ils doivent alors recommencer l'année. A défaut de succès la seconde année, ils sont éliminés (*).

On verra par les chiffres ci-dessous que l'insuccès aux examens annuels est fréquent et que ce triage graduel est assez sévère. On arrive ainsi à n'avoir, au moins dans les années techniques, que des sujets capables de profiter réellement des études. C'est le correctif nécessaire, selon nous, du système de l'école ouverte, et le résultat final en est analogue à celui que l'on obtient dans les Écoles françaises. Le système de nos Écoles est, en somme, d'effectuer, par le concours d'entrée, le principal triage, puis de n'éliminer que peu à l'École même. Dans les Écoles belges, au contraire, on trie peu à l'entrée, mais on élimine beaucoup à l'École. Il n'y a pas très grande différence quant à la qualité des élèves des dernières années d'études, les plus importantes. Le système belge conduit certainement à choisir et éliminer les élèves en meilleure connaissance de cause, et c'est là son avantage. Mais il encombre les premières années d'études de jeunes gens qui ne pourront aller jusqu'au bout et qu'il vaut mieux, pour eux-mêmes comme pour l'École, renvoyer de suite à d'autres occupations, et c'est là un inconvénient qui peut bien compenser l'avantage.

Quoi qu'il en soit, on voit que l'École ouverte belge ou austro-hongroise ne ressemble pas à l'École ouverte allemande. Elle est ouverte au début, mais se ferme graduel-

(*) Cette prescription, qui était encore en vigueur à Liège en 1902, paraît avoir disparu à cette École d'après les programmes récents. Il n'en reste pas moins qu'après un ou deux redoublements d'années les élèves insuffisants s'éliminent d'eux-mêmes.

lement, et les élèves qui arrivent aux études techniques spéciales n'y sont guère moins triés que ceux de nos Écoles françaises ; il va de soi que la qualité des élèves dépend des Écoles et que nous n'essaierons pas d'en juger.

Les indications suivantes préciseront ce qui a été dit ci-dessus et donneront une idée de la fréquentation des diverses écoles.

Liège.— Les étudiants sont admis à la Faculté des Sciences moyennant une « épreuve préparatoire », examen d'admission qui n'a pas le caractère d'un concours et qui porte sur : 1° deux langues, l'une française ou flamande, l'autre latine, allemande, anglaise, flamande ou française ; 2° histoire et géographie ; 3° mathématiques (arithmétique, algèbre, géométrie, trigonométrie, géométrie analytique, descriptive élémentaires) ; 4° dessin. Un certificat d'études secondaires, rhétorique comprise, dispense des deux premières épreuves. Pour la plupart des candidats, l'examen se réduit ainsi à une épreuve de mathématiques élémentaires et de dessin.

Depuis 1893, date de la création de la Faculté Technique, le nombre des élèves n'a cessé de s'accroître jusqu'en 1904, dans les proportions qu'indique le tableau suivant :

	École préparatoire (Faculté des Sciences)	École spéciale (Faculté Technique)	Total
1893-94	—	184	—
1895-96	—	251	—
1897-98	316	343	659
1899-1900	412	445	857
1901-02	438	545	983
1902-03	458	578	1036
1903-04	507	567	1074
1904-05	460	594	1054

D'après les tableaux d'interrogations (*), nous relevons

(*) Les interrogations ne sont pas obligatoires, mais très peu d'élèves s'y soustraient (12 sur 594 en 1904-1905).

pour 1904-1905 les nombres suivants d'élèves dans chaque section de la Faculté Technique. Les proportions qu'ils indiquent pour les différentes sections sont à peu près invariables depuis longtemps.

MINES	ARTS ET MANUFACTURES (chimistes)	MÉCANICIENS	ÉLECTRICIENS	TOTAL
1re année.... 120 (dont année complémentaire 1)	8	28	65	
2e année..... 129 (dont année complémentaire 1)	3	14	122 dont : ordinaires 36, année complémentaire 86	
3e année..... 89	4			
TOTAUX..... 338	15	42	187	582

En laissant à part l'année complémentaire d'électricité, on voit que l'élimination d'une année à l'autre est importante. En 1902, la section de Mines comptait en première année 110 élèves, en deuxième 81, en troisième 57 seulement. La troisième année de Mines compte en moyenne les 2/3 environ du nombre des élèves de la première année, et le nombre des diplômes de Mines est, en moyenne grossière, la moitié environ du nombre des élèves de première année. Ces différences proviennent d'ailleurs pour la plus grande part, non d'éliminations définitives, mais des redoublements. En 1901, sur 135 candidats aux examens de passage, 80 seulement ont été admis. Sur 139 candidats à l'examen final, 116 ont été diplômés, dont 42 mineurs (33 pour le grade légal, 9 pour le grade scientifique). Le nombre encore relativement élevé des diplômes provient surtout des électriciens de l'année complémentaire.

La Faculté Technique reçoit un nombre considérable d'étrangers, surtout à l'Institut électrique Montefiore. La plupart viennent naturellement des pays latins, ou encore

de Russie. En 1901-1902, sur un total de 1.602 étudiants de l'Université entière, on comptait 366 étrangers, dont notamment 77 Italiens, 64 Russes, 42 Français, 35 Roumains, 31 Espagnols, etc.

Mons. — Le certificat d'études secondaires, rhétorique scientifique comprise, dispense de tout examen d'admission. Et d'une manière générale toute personne justifiant avoir fait des études suffisantes est admise sans examen. Pour les autres, le programme de l'examen est plus réduit encore qu'à Liège. Il ne comprend ni histoire ni géographie, et le programme de mathématiques élémentaires est notablement plus restreint. Deux langues sont exigées : le français d'une part, l'allemand ou l'anglais de l'autre. De plus, on peut être admis directement en deuxième ou troisième année, à la condition de subir un examen sur les matières de la première ou de la deuxième année.

L'accès de l'École est ainsi largement ouvert aux étudiants, notamment étrangers, présumés munis d'études suffisantes. La plupart de ces étrangers sont français, proviennent du Centre ou du Sud-Est, et constituent le trop-plein de la préparation à l'École de Saint-Étienne. Admis le plus souvent en deuxième année, beaucoup d'entre eux parviennent aux diplômes. En 1900-1901, sur 65 diplômes donnés à 46 diplômés (on cumulait encore à cette époque deux diplômes sans année supplémentaire), 17 diplômes ont été donnés à 10 Français, dont 7 mineurs sur 21 mineurs diplômés, soit un tiers.

L'École compte, en 1904-1905, 325 élèves. En 1900-1901, elle en avait 320 ; en 1901-1902, 300, dont la répartition par années était la suivante :

Première année	**120**
Deuxième —	**75**
Troisième —	**55**
Quatrième —	**50**

On voit que l'élimination ou l'ajournement sont très importants après les deux premières années (préparatoires), faibles ensuite. En fait, le diplôme est peu refusé aux élèves de la dernière année. Cela ressort des chiffres suivants, qui donnent en même temps une idée de la fréquentation des diverses sections : en 1900-1901, on a donné à 46 jeunes gens :

21	diplômes d'ingénieur	des mines.
4	—	métallurgiste.
3	—	chimiste.
3	—	des chemins de fer.
6	—	mécanicien.
28	—	électricien, dont 3 à des officiers ou ingénieurs ayant fait une année d'électricité, 19 à des élèves diplômés dans d'autres sections (notamment mineurs), 6 seulement à des spécialistes en électricité.

L'École de Mons joue en Belgique, dans l'industrie minière, un rôle comparable à celui de l'École de Saint-Étienne en France. Elle fournit la majorité des ingénieurs des exploitations. Une statistique dressée en 1902 indique dans les charbonnages belges :

			0/0
181	anciens élèves	de l'École de Mons, soit........	61
77	—	de l'École de Liège —	26
37	—	de l'Université catholique de Louvain....................	12
3	divers	....	1

Berlin. — Il n'y a à l'Académie de Berlin, comme dans les autres Écoles allemandes, aucun examen d'admission. On reçoit : 1° des élèves réguliers (Studierende) : les

Allemands, moyennant le certificat de maturité d'un gymnase allemand, d'un Realgymnasium ou d'une Oberrealschule prussiens, et le certificat d'accomplissement du stage pratique d'un an ; les étrangers, à condition qu'ils sachent assez d'allemand pour suivre les cours et fassent preuve d'une préparation équivalente, ce dont le directeur est seul juge ; 2° des élèves libres (Hospitanten), admis par le directeur sans remplir les conditions précédentes, mais ayant fait six mois de pratique ; ils ne peuvent viser à aucun diplôme ; 3° des auditeurs autorisés par le directeur à suivre tel ou tel cours, sans être considérés comme élèves.

Depuis dix ans, le nombre des étudiants a plus que doublé, surtout par suite de l'accroissement considérable du nombre des élèves civils. Il y a peu d'étrangers. En gros, l'École est occupée pour moitié par les Beflissene et pour moitié par les aspirants aux carrières civiles, presque tous allemands.

	Beflissene	Civils				Allemands		Étrangers	Totaux
		Mineurs	Métallurgistes	Géomètres	Autres étudiants	Beflissene	Autres		
1894-95 hiver	73	9	25	0	35	73	58	11	142
— été	62	6	20	0	16	62	33	9	104
— année entière	87	82				87	69	13	169
1903-04 hiver	115	54	80	21	22	115	159	18	292
— été	92	53	65	12	19	92	134	15	241
— année entière	131	220				131	206	24	361
1904-05 hiver	137	60	62	10	28	137	139	21	297

Le tableau suivant indique le nombre des diplômes délivrés et met en évidence ce que nous avons dit plus haut au sujet, notamment, de l'importance croissante depuis peu d'années des études d'ingénieur civil.

	DIPLÔMES de Berg-Referendar	DIPLÔMES d'ingénieur civil des mines	DIPLÔMES d'ingénieur métallurgiste	NOMBRE TOTAL des étudiants de l'année
1894......	19	1	1	
1895......	8	1	0	169
1896......	22	0	0	177
1901......	22	2	3	213
1902......	11	4	4	342
1903......	22	8	9	344
1904......	28	14	14	361

Clausthal. — Les conditions d'admission sont analogues à celles de Berlin. Les élèves réguliers (Bergakademiker) doivent être munis du certificat d'études d'un gymnase ou d'une Oberrealschule allemands, ou, s'ils sont étrangers, de certificats équivalents. Les Hospitanten doivent avoir, au moins, passé l'examen de volontariat d'un an, ou l'équivalent. On admet enfin, sans condition, des auditeurs libres (Zuhörer) non considérés comme élèves.

Le nombre total des élèves, qui n'était que de 100 en 1886-1887, a doublé en dix ans, s'est élevé jusqu'à 277 en 1899-1900, et a maintenant une tendance à décroître. Il comprend un nombre d'étrangers relativement élevé, 30 à 40 environ, et qui ne paraît pas présenter de variations systématiques depuis vingt ans. Ce sont principalement des Anglais (surtout autrefois), des Hollandais, quelques Américains et Russes. Le nombre des Beflissene est beaucoup moindre que celui des aspirants aux carrières civiles.

	NOMBRE TOTAL des étudiants	ALLEMANDS			ÉTRANGERS
		Beflissene	Civils	Total	
1886-87......	100	20	57	77	23
1890-91......	153	21	89	110	43
1894-95......	154	26	91	117	37
1898-99......	238	29	168	197	41
1899-1900....	277	33	206	239	38
1902-03......	232	28	172	200	32
1903-04......	207	28	148	175	31

Quant à la proportion des élèves mineurs et métallurgistes et au nombre d'élèves qui recherchent le diplôme, ils ressortent des chiffres suivants. En quinze ans, de 1889-1890 à 1903-1904, 149 élèves se sont inscrits aux examens pour le diplôme d'ingénieur des mines, soit une dizaine par an, et 38 pour celui de métallurgiste, soit en moyenne 2 à 3 par an. Le premier diplôme a été donné à 144 de ces candidats, le second à 35. On voit que les insuccès à l'examen sont rares. Ces chiffres ne se rapportent qu'au diplôme complet. Un nombre un peu moindre d'élèves passent les examens partiels en vue de certificats relatifs à certaines matières seulement. Enfin il faut ajouter les diplômes de Berg-Referendar obtenus par des étudiants présents à l'École. Par exemple, pour les deux dernières années, les nombres de diplômes ou certificats délivrés ont été les suivants :

	DIPLÔMES d'ingénieur des Mines	DIPLÔMES d'ingénieur métallurgiste	CERTIFICATS PARTIELS	DIPLÔMES de Berg-Referendar
1902-03...	10 (11 inscrits)	4 (4 inscrits)	9	17
1903-04...	14 (14 inscrits)	3 (3 inscrits)	14	

D'après la moyenne de ces deux années, pour 100 élèves présents à l'École, soit 25 environ en quatrième année, 7 ont recherché (et obtenu presque tous) un diplôme complet, 5 un certificat partiel, 4 un diplôme de Berg-Referendar : au total, 16 ; et 9 sur 25 n'ont passé aucun examen et recherché aucun diplôme ni certificat.

Aix-la-Chapelle. — Il y a, comme dans les écoles précédentes, trois catégories d'étudiants : élèves réguliers (*Studierende*), élèves libres (*Hospitanten*), auditeurs (*Gäste*). Les conditions d'admission sont les mêmes qu'à Clausthal. Les Hospitanten sont ici fort nom-

breux, 15 à 20 p. 100 environ du nombre des étudiants.

L'ancienne Ecole Polytechnique, qui s'ouvrit en 1870 avec 223 élèves, vit sa population croître jusqu'à 463 élèves en 1875-1876, puis tomber rapidement à 145 élèves en 1881-1882. A partir de là, et, semble-t-il, par l'effet de la réorganisation sous forme de Hochschule en 1880, le nombre des élèves a recommencé à croître très rapidement, surtout dans ces dernières années. Il était en 1901-1902 de 704 étudiants pour le semestre d'hiver, ainsi répartis :

1re section	2e section	3e section	
Architecture	Constructions civiles	Machines	Électrotechnique
76	56	116	99

4e section				5e section	Études commerciales	Gaeste
Mines	Métallurgie	Électrochimie	Chimie	Sciences naturelles		
100	146	9	42	7	20	33

Les chiffres suivants, relatifs à 1900-1901, donnent une idée des proportions des trois catégories d'étudiants, et en même temps des variations de la population scolaire d'un semestre à l'autre, variations moindres qu'à Berlin, mais encore assez importantes :

	Hiver	Été
Studierende	463	486
Hospitanten	94	103
Gäste	20	22
Totaux	577	611

La même année, on a délivré 15 diplômes de construction et machines pour les services de l'État, aucun diplôme de Berg-Referendar. Et comme diplômes civils, 6 dans la troisième section et 11 dans la quatrième. Sur ces 11 diplômes de la quatrième section, il y en avait *un*

d'ingénieur des mines, 4 d'ingénieur métallurgiste, 4 de chimiste, 2 d'électrochimiste. Dans cette même section, on comptait (Studierende et Hospitanten réunis) 245 élèves, dont 63 mineurs, 127 métallurgistes, 40 chimistes, 15 électrochimistes. Il y a donc eu, sur 190 mineurs et métallurgistes, 5 diplômés ; soit, les études normales étant de trois ans, un nombre de diplômés égal au 1/12 environ du nombre des élèves sortants. La proportion est notablement plus élevée pour la section de machines. On voit que la proportion d'élèves suivant les cycles d'études réguliers de mines et de métallurgie est insignifiante.

Freiberg. — Même distinction entre Studierende et Hospitanten que dans les autres Écoles allemandes, et mêmes conditions d'admission. Une limite d'âge inférieure de dix-huit ans est imposée.

La fréquentation de l'Académie a plus que doublé de 1894 à 1901. Depuis lors elle paraît rester à peu près constante. La caractéristique tout à fait spéciale de l'école de Freiberg est le grand nombre d'étrangers qu'elle attire, dépassant même le nombre des nationaux (55 à 60 p. 100 d'étrangers). Les Russes y sont en majorité, puis les Roumains, Grecs, etc.

	Allemands	Étrangers	Total
1894-95	97	74	171
1898-99	136	184	320
1901-02	186	280	466
1902-03	196	275	471
1903-04	198	263	461

La fréquentation relative des diverses sections est indiquée par les chiffres suivants :

De 1872 à 1903, 419 mineurs, 158 géomètres, 205 métallurgistes, 83 sidérurgistes se sont présentés aux examens de diplôme. Le nombre des diplômes accordés a été d'ailleurs de 375 pour les mineurs,

147 pour les géomètres 185 pour les métallurgistes, 76 pour les sidérurgistes. Pour 100 élèves présents à l'École, 11 à 15 (en moyenne 12,8 depuis 1894) obtiennent un diplôme. Les études durant normalement quatre ans, c'est donc à peu près la moitié des élèves sortants qui obtiennent les diplômes, et un peu plus de moitié qui les poursuivent, la proportion de diplômes refusés n'étant que de 9 à 10 p. 100. C'est une proportion d'études régulières qui, dans une école allemande, passe pour élevée. Il semble d'ailleurs que, depuis quelques années, il y ait tendance à l'accroissement de cette proportion, qui a atteint en 1903 un chiffre jamais constaté jusque là (75 diplômés pour 471 élèves présents, soit 15,9 p. 100).

Pribram. — Il n'y a pas d'examen d'admission. On reçoit : des auditeurs ordinaires, munis du certificat de maturité d'un Obergymnasium ou d'une Oberrealschule autrichiens, ou, s'ils sont étrangers, d'un certificat équivalent ; des auditeurs extraordinaires (Hospitanten des écoles allemandes) ayant au moins dix-huit ans et faisant preuve de connaissances suffisantes pour suivre les cours ; enfin des auditeurs libres (Gäste). En fait, il n'y a que des auditeurs ordinaires. Les conditions d'admission sont, en somme, les mêmes qu'en Allemagne. Mais le régime est bien différent ensuite.

L'École comptait, en 1901-1902, 140 élèves (pour trois années d'études à cette époque), dont seulement 26 en troisième année, c'est-à-dire à l'École spéciale (18 mineurs, 8 métallurgistes). Le nombre des diplômes accordés était de 10 à 12 environ. Si l'on se rappelle qu'ici tous les élèves aspirent au diplôme, on voit que, tant aux examens de passage qu'aux épreuves finales, l'élimination est très importante. Beaucoup d'élèves, refusés aux examens de passage, passent un an, deux ans supplémen-

taires et plus à l'École générale. Beaucoup aussi, entrés à l'École spéciale, n'arrivent pas du premier coup au diplôme. La sévérité aux examens est extrême, bien supérieure même à ce qu'elle est à Liège. On compense ici effectivement, par une grande exigence aux examens, la largeur des conditions d'admission.

Selmeczbanya. — Malgré la plus grande ressemblance de l'École de Selmeczbanya avec les Écoles françaises, les élèves y sont admis sans concours ni examen, comme dans les Écoles allemandes et autrichiennes. Les élèves ordinaires doivent avoir accompli le cycle d'études d'un lycée ou être sortis avec un certificat de l'École Polytechnique ou d'une École minière. Ils sont tenus d'être présents à l'École à heures fixes et de suivre tous les cours du programme. Eux seuls peuvent obtenir des bourses ou des places dans les Administrations de l'État. Accessoirement on admet des élèves extraordinaires (auditeurs libres) qui ne sont astreints à aucune condition, mais ne jouissent d'aucun droit. Le nombre des élèves est, cette année, en grande augmentation sur celui des années précédentes. Jusqu'ici le maximum pour la section de mines et métallurgie avait été de 76. Il est, en 1904-1905, de 122, ainsi répartis :

	Mineurs	Métallurgistes	Sidérurgistes	Totaux
Première année ..	21	2	13	36
Deuxième — ..	25	1	7	33
Troisième — ..	36	4	13	53
	82	7	33	122

Le nombre d'élèves reçus aux examens semestriels atteint 85 p. 100 environ du total. Quant à la proportion de diplômés, il est impossible de la déduire du nombre total des diplômes, parce que beaucoup d'élèves prennent deux diplômes successivement.

Il est à remarquer qu'ici, comme dans d'autres écoles, notamment à Pribram, les examens de diplôme se passent devant une commission spéciale comprenant non seulement les professeurs, mais un certain nombre de personnes étrangères à l'École, ingénieurs de l'État ou industriels.

IV

ÉTUDES.

Nombre et importance relative des cours et exercices. — Un premier point, d'importance secondaire mais réelle, est à remarquer pour la comparaison des études des Écoles étrangères avec celles des Écoles françaises. Sauf à Selmeczbanya, nulle part il n'existe, comme dans certaines écoles françaises, ni examens périodiques interrompant les cours, ni voyages pris sur la durée de l'année scolaire. Dans les Écoles allemandes et autrichiennes, ces examens ne sont remplacés par rien. Dans les Écoles belges, on leur substitue des interrogations analogues à celles de l'École Polytechnique et qui n'interrompent pas les études. Les cours commencent partout du 1er au 15 octobre et cessent au début de juillet dans les Écoles belges, à la fin de juillet dans les Écoles allemandes. Les congés de Noël, Pâques, etc., étant plus longs en Allemagne, la durée effective des cours, tous congés déduits, est en somme partout de trente semaines au minimum, trente-cinq au maximum.

D'autre part, le nombre des heures de cours par jour n'est pas moindre que dans nos Écoles, souvent bien supérieur. De là résulte, contrairement à ce que l'on s'imagine volontiers d'ordinaire, que l'enseignement oral *ex cathedra* est beaucoup plus développé dans les Écoles étrangères que dans les nôtres. Dans les trois dernières

années d'études, un élève régulier, mais ne suivant que les cours exigés pour les diplômes, a entendu à Liège 1.300 heures de cours environ, à Freiberg, Berlin, Clausthal et Pribram 1.400, à Selmeczbanya 1.500, à Mons 1.650, à Aix-la-Chapelle plus de 2.400 (non compris beaucoup de cours non exigés pour les diplômes) (*). Il n'est que juste d'ajouter que ces chiffres sont souvent, et particulièrement le dernier, plutôt théoriques que réels. Leur correctif ordinaire est dans la liberté des élèves. La seule École où la présence des élèves soit exigée, comme en France, à tous les cours et exercices, est celle de Selmeczbanya, où les étudiants sont même tenus d'être présents de 8 heures du matin à 1 heure et de 3 heures après midi à 6 ou 7 heures. A Pribram, cette obligation existe pour les cours où l'étudiant s'est inscrit, mais seulement théorique et sans vérification. En Belgique, les élèves sont invités à « fréquenter assidûment » les cours et exercices, mais restent libres et ne sont réprimandés que s'ils se font remarquer par des absences par trop nombreuses. En Allemagne, la liberté est complète en droit comme en fait. C'est ce qui explique un programme aussi chargé que celui d'Aix-la-Chapelle, non obligatoire d'ailleurs et représentant un maximum auquel peu d'élèves s'astreignent et que presque aucun ne peut suivre intégralement.

Signalons en passant l'extrême brièveté des leçons en Allemagne et en Autriche-Hongrie. Les cours y durent théoriquement 1 heure, mais les emplois du temps ne prévoient aucun intervalle pour passer de l'un à l'autre.

(*) Déduction est faite, dans ces chiffres, du « quart d'heure académique » pour les Écoles allemandes et austro-hongroises. Chaque heure de cours n'est comptée que pour trois quarts d'heure effectifs.

Pour comparaison, donnons les chiffres relatifs à Saint-Etienne : 22 1/2 semaines de cours en première et deuxième années ; 15 en troisième année. Nombre total des cours des trois années : 471. Durée moyenne, 1 heure 3/4 ; soit, au total, 820 heures.

Leur durée effective est de 3/4 d'heure. A Liège, la durée effective est de 1 heure, 1/4 d'heure étant prévu entre deux cours successifs. A Mons, elle est de 1 h. 1/2 à 1 h. 3/4.

A côté de l'enseignement oral en commun, le plus grand soin est donné presque partout à l'organisation des travaux improprement appelés pratiques et qu'il serait plus juste de nommer travaux personnels. Dans toutes les écoles sans exception, il y a tendance marquée au développement de cette partie de l'enseignement, qui est de beaucoup la plus profitable à la condition d'être suivie de près par un personnel de professeurs et d'adjoints suffisamment nombreux. Dans l'impossibilité de détailler ici les cycles de travaux pratiques de toutes les Écoles, nous donnerons comme exemple celui de Liège, section des Mines.

A la Faculté des Sciences, les travaux pratiques sont peu importants. En première année, les élèves ont une séance d'une demi-journée au laboratoire de physique par quinzaine, et par semaine trois séances de 2 heures de travaux graphiques de géométrie descriptive.

En deuxième année, une séance de 3 heures au laboratoire de chimie générale par semaine, un petit nombre de séances à l'Institut astro-physique, et trois séances de 2 heures par semaine l'hiver, deux séances l'été, de travaux graphiques consistant en applications de la géométrie descriptive aux ombres, à la coupe des bois et des pierres, et en épures de statique graphique.

A la Faculté Technique, les travaux pratiques tiennent, au contraire, une large place. En première année, les élèves sont divisés en trois groupes. Chaque groupe a, sur trois semaines, une semaine de travaux de chimie analytique, deux semaines de travaux graphiques. Les travaux graphiques comportent trois séances de 3 heures par semaine et consistent en tracés d'engrenages, applications de la graphostatique à la détermination des formes d'arbres, manivelles, etc., et études d'assemblages élé-

mentaires. Le laboratoire est ouvert tous les jours de 2 h. 1/2 à 6 heures et le matin aux heures de travaux graphiques. En outre, à certains jours, les élèves prennent part à des essais de machine à vapeur au laboratoire de mécanique. D'autres jours ils travaillent à des exercices de cristallographie et étudient les échantillons de minéralogie et paléontologie aux collections.

Les seules excursions de cette année sont des visites d'installations mécaniques et autres, faites sous la direction du professeur de mécanique appliquée et de physique industrielle.

En deuxième année, les exercices consistent en :

1° Travaux au laboratoire de chimie industrielle (quatre à six semaines par année, selon le nombre des élèves).

2° Travaux graphiques : les élèves font des croquis d'après des pièces réelles, celles-ci empruntées généralement à des machines de mines, des perforatrices par exemple. En outre, ils font des études relatives au cours de construction de machines : détermination des dimensions principales d'une installation de force motrice, tracés détaillés de la chaudière, de la distribution, des organes principaux de la machine. Toute cette partie de l'enseignement est organisée d'une manière remarquable et hors de comparaison avec tout ce que nous avons vu ailleurs.

3° De très nombreuses excursions de géologie et visites d'usines : les excursions aux environs ont lieu à une époque quelconque de l'année, au fur et à mesure qu'elles sont utiles, dans l'après-midi. Les excursions plus importantes de géologie, exploitation des mines, métallurgie et chimie industrielle, ont lieu en partie au commencement des vacances de Pâques, en partie après le 15 mai, les interrogations étant alors interrompues à partir de cette date.

En troisième année, les exercices consistent en :

1° Un rapport détaillé sur le matériel et l'exploitation d'un charbonnage, fait à la suite de visites hebdomadaires durant toute l'année. Deux élèves seulement sont groupés pour l'étude d'un même siège. D'autres rapports plus sommaires sont faits sur d'autres installations minières. C'est une organisation que Saint-Étienne a empruntée à Liège.

2° Des excursions d'exploitation des mines à l'étranger et dans les bassins belges autres que ceux de Liège et Seraing. Des excursions de métallurgie, de chemins de fer, d'architecture industrielle. Ces visites ont lieu surtout après le 15 mai et sous la conduite des professeurs. Chaque année, les élèves passent huit jours en Westphalie et dans le Hartz.

3° Des exercices de topographie, nivellement et rédaction de plans.

4° Des travaux graphiques (cinq séances de 2 h. 1/2 par semaine) consistant en projets détaillés de constructions industrielles, chevalements, ponts métalliques, etc.

Il est à noter que le professeur chargé d'un enseignement auquel se rattachent des travaux pratiques ou graphiques dirige toujours personnellement et effectivement le laboratoire ou la salle de dessin où ces travaux s'exécutent. Il est constamment présent, et cela est essentiel. Le professeur est généralement aidé par un chef de travaux ou par un assistant; mais, vu le grand nombre d'élèves, la tâche est, pour les professeurs de Liège, extrêmement lourde. Elle est aussi, pour les élèves, infiniment plus profitable que les cours, et le serait davantage encore si le nombre des étudiants était moins excessif (*).

(*) En Allemagne, les travaux pratiques tiennent une large place sur les programmes, mais il n'est pas toujours facile de savoir s'ils sont effectivement suivis avec assiduité. Citons à cet égard une prescription

Nous indiquerons brièvement, sous forme de tableaux, les matières traitées dans l'enseignement minier et métallurgique, le temps accordé à chaque cours ou exercice et l'ordre suivi dans leur répartition entre les années d'études.

Liège. — Années préparatoires (Faculté des Sciences) (*).

PREMIÈRE ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre
Cours. — Géométrie analytique	3	»
Géométrie descriptive	3	»
Calcul différentiel et intégral	3	3
Mécanique (cinématique et statique)	»	3
Physique expérimentale	3	3
Travaux pratiques. — Travaux graphiques de géométrie descriptive	6	6
Travaux pratiques de physique	2	2
Exercices de rédaction, selon l'occurrence.		

DEUXIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre
Géométrie descriptive appliquée	2	2
Calcul intégral	2	»
Mécanique (dynamique)	3	»
Graphostatique	»	2
Eléments d'astronomie et géodésie	2	2
Chimie générale	3	3
Eléments de calcul des probabilités, théorie des moindres carrés	»	1
Eléments de physique mathématique	3	»
Travaux graphiques de géométrie descriptive appliquée	6	4

caractéristique du programme de Clausthal : « La séance de travail pratique n'aura lieu que si cinq élèves au moins y prennent part. »

(*) Les chiffres indiquent les nombres d'heures par semaine.

	Premier semestre	Deuxième semestre
Travaux de graphostatique	»	1
Travaux au laboratoire de chimie	3	3
Quelques exercices au laboratoire d'astronomie.		

Années techniques (Faculté Technique).

PREMIÈRE ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre
Mécanique appliquée	3	3
Minéralogie	3	»
Chimie analytique	3	3
Description des machines	3	3
Paléontologie	1	»
Physique industrielle	1	2
Travaux graphiques	9	9
Laboratoire de chimie analytique.		
Travaux pratiques de paléontologie	2	»
Exercices au laboratoire de mécanique.		

DEUXIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre
Construction de machines	3	3
Métallurgie	3	3
Exploitation des mines	3	5
Géologie	3 1/2	»
Chimie industrielle	3	3
Electricité	3	»
Travaux graphiques	8	12
Laboratoire de chimie industrielle.		
Visites et excursions avec les professeurs.		

TROISIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre
Métallurgie	2	1
Exploitation des mines	2	2
Chemins de fer	2	2
Architecture industrielle	3	3
Topographie	2	»
Géographie industrielle	1	1

	Premier semestre	Deuxième semestre
Géologie appliquée	1 1/4	1 1/4
Économie politique	2	»
Droit administratif	»	1

Visites de mines individuelles, 1 jour par semaine.

Travaux graphiques (projets)	12	12

Exercices topographiques.
Excursions avec les professeurs.

Sont à signaler notamment dans ce programme :

Le peu d'étendue de l'enseignement de la physique et de celui de la chimie, réduits chacun à *une* année (rappelons que les élèves entrants ne sont tenus à aucune connaissance en ces matières).

Le peu de temps accordé aux sciences géologiques et minéralogiques.

Par contre, le grand développement des travaux pratiques et surtout des travaux graphiques et projets, dont l'organisation est très supérieure à ce qui existe en France ou en Allemagne. Les élèves sont, en somme, poussés surtout du côté des machines et de la construction.

Comme particularités au point de vue des cours, l'existence de cours de physique industrielle, chimie industrielle et géographie industrielle. Le premier a pour but principal l'étude de l'emploi des combustibles. Le second, très développé à l'intention des étudiants de la section de chimie, est suivi par les mineurs, bien qu'il porte en partie sur des sujets peu en rapport avec leurs études (sucrerie, brasserie, teinture). Le cours de géographie industrielle, qui, jusqu'à ces dernières années, comportait la description des gisements, en a été débarrassé par la création récente (1902) d'un cours de géologie appliquée, et constitue dès lors un enseignement tout particulier dont l'utilité doit être très grande (géographie et

statistique minières et métallurgiques, questions de transports, etc., sujets qui sont habituellement dispersés dans divers cours et, par suite, traités d'une manière inégale et incomplète).

Au point de vue des travaux pratiques, les très utiles essais de machine à vapeur faits surtout par les mécaniciens, mais aussi par les mineurs, sur la machine bien connue installée par M. Dwelshauwers-Déry. Ici les mineurs, pour lesquels on n'eût sans doute pas pu créer une installation aussi coûteuse, profitent du voisinage de la section de mécanique. Dans le même ordre d'idées, la plupart profitent, grâce à l'année complémentaire d'électricité, du voisinage de la section d'électricité (Institut Montefiore). La situation de l'École dans un centre industriel est aussi largement utilisée pour de nombreuses visites, et notamment pour les visites de mines hebdomadaires des élèves de troisième année, semblables à celles des élèves de deuxième année de Saint-Étienne.

Des interrogations régulières, faites autant que possible oralement, mais quelquefois par écrit à cause du grand nombre d'élèves et du défaut de répétiteurs (interrogateurs), ont lieu durant toute l'année. Toutes ces interrogations ne sont pas obligatoires. Les élèves peuvent s'en dispenser au début de l'année en en faisant la déclaration. A défaut de cette démarche, elles deviennent obligatoires. Cette mesure libérale marque bien l'intention de ne rien demander à la contrainte et d'attendre tout de la seule bonne volonté de l'élève, mais en même temps de soutenir cette bonne volonté en exigeant la persévérance dans un effort librement accepté. Elle est fort intéressante à ce point de vue et paraît donner d'excellents résultats. En fait, presque tous les élèves se soumettent aux interrogations. Celles-ci sont faites à dates fixes et connues depuis le commencement de l'année. Leur nombre et surtout le temps accordé à chacune

sont considérés comme insuffisants par le corps professoral, qui réclame depuis longtemps l'augmentation du nombre des répétiteurs. Et, en effet, des séries de 13 et 14 élèves, parfois deux séries réunies, soit 27 élèves, passent en une après-midi. Quoi qu'il en soit, la tendance est de perfectionner et d'accentuer le système, non de le diminuer. Chacun des cours importants comporte 4 interrogations dans l'année, les cours secondaires 2 ou 3. Chaque élève subit, selon les années d'études, de 16 à 23 interrogations.

Mons (*).

PREMIÈRE ANNÉE.

Descriptive et stéréotomie	3
Physique	4 1/2
Géométrie analytique	3
Calcul différentiel et intégral (**)	1 1/2
Chimie minérale	3
Exercices d'analyse	1 1/2
Dessin	6

DEUXIÈME ANNÉE.

Docimasie	1 1/2
Mécanique	4 1/2
Chimie organique	1 1/2
Minéralogie	1 1/2
Electricité	3
Physique industrielle	3
Laboratoire de docimasie, un jour entier plus 3 heures.	
Dessin	4 1/2

(*) Les chiffres indiquent le nombre d'heures par semaine, chaque cours étant compté pour 1 h. 1/2. Le programme, un peu modifié aujourd'hui par la spécialisation plus grande et l'introduction d'une cinquième année, se rapporte à 1901-1902. Les nouveaux programmes n'ont pas encore paru.

(**) Le cours compris sous ce nom se réduit à des éléments, en vue de l'application aux calculs de volumes, moments d'inertie, centres de gravité, etc.

TROISIÈME ANNÉE.

Chimie industrielle organique	1 1/2	cours commun
Exploitation des mines	4 1/2	cours commun
Métallurgie et chimie industrielle minérale	3	cours commun
Construction des chemins de fer	3	
Géologie	1 1/2	
Mécanique	3	
Electricité	4 1/2	
Topographie	1 1/2	

Visites individuelles de mines et usines; projets; laboratoire d'électricité : un jour entier.

QUATRIÈME ANNÉE.

Chimie industrielle organique	1 1/2	cours commun
Exploitation des mines	4 1/2	cours commun
Métallurgie et chimie industrielle minérale	3	cours commun
Exploitation des chemins de fer	1 1/2	
Construction des machines	1 1/2	
Électrotechnique	6	
Droit administratif	1 1/2	
Économie politique	1 1/2	

Visites individuelles de mines ou usines; laboratoires de chimie ou d'électricité : un jour entier.

On remarquera, en particulier, le développement des études d'électricité, qui l'emportent sur toutes les autres par le temps consacré, comme aussi, dans la nouvelle école, par le luxe des installations; le peu d'importance donné à la préparation mathématique et aussi, comme à Liège, à la physique et à la chimie générales, si l'on tient compte des connaissances des élèves à l'entrée. Il existe, comme à Liège, un cours de physique industrielle, comportant l'étude des combustibles et combustions, foyers, chaudières, chauffage et ventilation des lieux habités, séchage et évaporation industriels ; et un cours de chimie industrielle minérale (eaux, glace, agglomérés,

goudrons, gaz d'éclairage, acide sulfurique, soude, verre, céruse) et organique (sucre, alcool, bière, amidon, huiles et graisses).

Des interrogations ont lieu comme à Liège, à cela près qu'elles sont obligatoires et aussi que, faute de répétiteurs qui n'existent jusqu'ici qu'en principe (sauf un répétiteur d'électricité), elles sont faites par les professeurs eux-mêmes. Chaque cours en comporte de deux à trois dans l'année.

Il n'y a point de visites ou excursions faites en commun sous la conduite des professeurs, ni de visites individuelles régulières organisées dans le courant de l'année. Pendant les vacances, les élèves sont astreints à faire un certain nombre de visites de mines ou d'usines, seuls ou par groupes de deux ou trois, et à remettre, avec un rapport, le carnet contenant les notes prises sur place. Dans le courant de l'année, ils peuvent en faire durant la journée hebdomadairement réservée aux travaux pratiques, mais n'y sont pas obligés.

Berlin. — Plans d'études recommandés aux aspirants aux diplômes d'ingénieur civil (*) :
A, des mines; B, métallurgiste; C, sidérurgiste.

PREMIÈRE ANNÉE.

Premier semestre.

		A	B	C
Calcul différentiel et intégral	4	+	+	+
Géométrie analytique plane	2	+	+	+
Géométrie descriptive (**)	3	+	+	+
Physique expérimentale	2	+	+	+
Chimie minérale	4	+	+	+
Minéralogie (**)	6	+	+	+
Paléontologie (**)	3	+		

(*) Les chiffres indiquent le nombre de leçons par semaine (chacune une heure, dont à déduire un quart d'heure environ).

(**) Cours accompagnés d'exercices pris sur le temps indiqué pour les leçons.

		A	B	C
Droit civil	4	+	+	+
Dessin de machines	4	+	+	+
Exercices de mathématiques	2	+	+	+

Deuxième semestre.

		A	B	C
Calcul différentiel et intégral	4	+	+	+
Géométrie analytique dans l'espace	2	+	+	+
Géométrie descriptive (*)	4	+	+	+
Physique expérimentale	2	+	+	+
Chimie minérale	4	+	+	+
Minéralogie (*)	7	+	+	+
Droit civil	4	+	+	+
Dessin de machines	4	+	+	+
Exercices de mathématiques	2	+	+	+

DEUXIÈME ANNÉE.

Premier semestre.

		A	B	C
Géologie générale	3	+	+	+
Méthodes pétrographiques	1	+		
Mécanique (*)	6	+	+	+
Métallurgie générale	4	+	+	+
Métallurgie du fer	4	+	+	+
Thermodynamique minière et métallurgique	1	+	+	+
Laboratoire de chimie, ouvert tous les jours, de 8 heures à 5 heures			+	+
Exercices de pétrographie	2	+		

Deuxième semestre.

		A	B	C
Géologie spéciale (géognosie)	4	+		
Paléontologie végétale	2	+		
Mécanique (*)	4	+	+	+
Métallurgie du fer	4	+	+	+
Sondages	1	+		
Chimie analytique	2	+	+	+

(*) Cours accompagnés d'exercices pris sur le temps indiqué pour les leçons.

		A	B	C
Laboratoire de chimie		+	+	+
Courses géologiques.				

TROISIÈME ANNÉE.

Premier semestre.

		A	B	C
Pétrographie(*)	5	+		
Eaux souterraines.	2	+		
Géologie du quaternaire	1	+		
Machines	8	+	+	+
Exploitation des mines(*).	6	+	+	+
Abatage	2	+		
Chimie analytique.	2		+	+
Chalumeau	2	+	+	+
Construction.	2	+	+	+
Protection de l'ouvrier	1	+	+	+
Laboratoire de chimie			+	+
Exercices d'exploitation (lecture de plans, projets).		+	+	+
Projets de métallurgie du fer	3			+
Excursions géologiques dans le quaternaire.				

Deuxième semestre.

		A	B	C
Machines.	8	+	+	+
Exploitation des mines (*)	5	+		
Aérage.	4	+		
Métallurgie des métaux autres que le fer.	4		+	+
Construction.	3	+	+	+
Exercices d'exploitation	2	+		
Essais sidérurgiques	3			+
Croquis de machines	2	+	+	+

QUATRIÈME ANNÉE.

Premier semestre.

		A	B	C
Répétition des mathématiques.		+	+	+
Gites minéraux	3	+		
Méthodes d'observation géologiques.	2	+		

(*) Cours accompagnés d'exercices pris sur le temps indiqué pour les leçons.

		A	B	C
Préparation mécanique	2	+	+	+
Topographie et géodésie	5	+		
Essais métallurgiques	6		+	
Technologie chimique	2	+	+	+
Technologie métallurgique	2		+	+
Électrométallurgie	2		+	+
Électrotechnique	2	+	+	+
Droit minier	4	+		
Économie et statistique minières et métallurgiques	2	+	+	+
Exercices sur les gîtes minéraux	1	+		
Exercices de topographie		+		
Exercices de paléontologie végétale		+		
Laboratoire de sidérurgie	3			+
Laboratoire de métallurgie			+	

Deuxième semestre.

		A	B	C
Salines	1	+		
Préparation mécanique et agglomérés	2	+	+	+
Topographie et géodésie	6	+		
Technologie métallurgique	2		+	+
Analyse des gaz	2		+	+
Électrotechnique	2	+	+	+
Droit minier	4	+		
Hygiène et secours en cas d'accidents	2	+	+	
Exercices de topographie		+		
Laboratoire de sidérurgie	3			+

Le cours de thermodynamique minière et métallurgique (deuxième année) comprend surtout : étude calorifique des gaz, combustions, explosions ; thermodynamique des réactions chimiques ; applications à la métallurgie et à la géologie. Le cours d'exploitation, séparé des cours de sondage, abatage et aérage, ne comprend que : recherches, fonçage et installation des puits et galeries, méthodes d'exploitation, extraction et épuisement. Le cours de technologie chimique est un cours de chimie industrielle (soufre, acide sulfurique,

soude, chlore, sels de potassium, brome et iode, nitre, explosifs, outremer, ciments et mortiers, céramique, gaz d'éclairage, paraffine...). Le cours de technologie métallurgique porte sur les procédés de travail des métaux et appareils employés dans les usines métallurgiques (forge, étampage, fonderie, sciage, tournage, soudure..., appareils de levage et de déplacement, de mélange et de triage, etc...)

Pendant la durée des cours, des visites d'ateliers de construction, d'installations électriques sont faites avec les professeurs à Berlin ou aux environs, ainsi que quelques courses géologiques. Pendant le semestre d'été a lieu une excursion de levé de plans souterrains dans les mines les moins éloignées, pendant les congés de Pentecôte une grande course géologique, et à la fin de l'année scolaire une excursion minière et métallurgique. Des subsides sont accordés aux étudiants pour ces excursions.

Clausthal. — PLANS D'ÉTUDES RECOMMANDÉS AUX ASPIRANTS AUX DIPLÔMES D'INGÉNIEUR CIVIL (*) :
A, des mines ; B, métallurgiste ; C, sidérurgiste.

PREMIÈRE ANNÉE.

Premier semestre.

		A	B	C
Mathématiques supérieures	6	+	+	+
Géométrie descriptive	4	+	+	+
Physique	5	+	+	+
Chimie	6	+	+	+
Paléontologie	2	+		
Secours en cas d'accidents	1	+	+	+
Dessin de machines	2	+	+	+

(*) Les chiffres indiquent le nombre hebdomadaire de leçons d'une heure, dont à déduire un quart d'heure.

Deuxième semestre.

		A	B	C
Mathématiques supérieures	6	+	+	+
Trigonométrie sphérique	2	+		
Physique	5	+	+	+
Chimie	5	+	+	+
Paléontologie	2	+		
Secours en cas d'accidents	1	+	+	+
Dessin de machines	2	+	+	+

DEUXIÈME ANNÉE.

Premier semestre.

		A	B	C
Mathématiques supérieures	1	+	+	+
Minéralogie	6	+	+	+
Géologie	2	+	+	+
Chalumeau (*)	3	+	+	+
Mécanique technique	6	+	+	+
Exercices de minéralogie	4	+	+	+
Laboratoire de physique	2	+	+	+
Laboratoire de chimie, tous les jours			+	+

Deuxième semestre.

		A	B	C
Géologie	6	+		
Chalumeau (*)	3	+	+	+
Mécanique technique	3	+	+	+
Thermodynamique	2	+	+	+
Droit civil	4	+	+	+
Exercices de géologie	2	+		
Laboratoire de physique	2	+	+	+
Laboratoire de chimie, tous les jours			+	+

TROISIÈME ET QUATRIÈME ANNÉES.

Premier semestre.

		A	B	C
Exploitation des mines	8	+		
Topographie et levé de plans (*)	6	+		

(*) Cours accompagnés d'exercices pris sur le temps des leçons.

		A	B	C
Gîtes minéraux (cours bisannuel)	1	+		
Machines et construction des machines	12	+	+	+
Électrotechnique	3	+	+	+
Chimie industrielle	2	+	+	+
Combustibles	1	+	+	+
Métallurgie générale et métaux	2	+	+	+
idem cours spécial	3		+	
Électrométallurgie	1	+	+	+
Essais métallurgiques	3	+	+	+
Sidérurgie, cours général	2	+	+	+
Sidérurgie, cours spécial	4			+
Technologie métallurgique	1	+	+	+
Essais sidérurgiques (*)	3			+
Droit minier	4	+	+	+
Économie politique	4	+	+	+
Laboratoire d'analyse quantitative			+	+
Laboratoire de métallurgie, 3 jours			+	
Laboratoire d'essais métallurgiques, 1 jour			+	
Projets de métallurgie	3		+	
Projets de sidérurgie	2			+
Projets de construct. minières et métallurgiques	3	+	+	+

Deuxième semestre.

		A	B	C
Préparation mécanique	6	+		
Topographie et levé de plans	9	+	+	+
Gîtes minéraux (cours bisannuel)	2	+		
Micrographie des roches	2	+	+	+
Machines et construction de machines	12	+	+	+
Électrotechnique	3	+	+	+
Analyse volumétrique	4		+	+
Salines	1	+	+	+
Répétition générale de la métallurgie	1	+	+	+
Métallurgie des métaux, cours spécial	3		+	
Essais métallurgiques	3	+	+	+
Sidérurgie, cours général	2	+	+	+
Sidérurgie, cours spécial	4			+
Technologie métallurgique	1	+	+	+
Essais sidérurgiques (*)	3			+
Administration, comptabilité	3	+	+	+

(*) Cours accompagnés d'exercices pris sur le temps des leçons.

	A	B	C
Laboratoire d'analyse quantitative.		+	+
Laboratoire de métallurgie, 3 jours		+	
Laboratoire d'essais métallurgiques, 1 jour.		+	
Projets de métallurgie	3	+	
Projets de sidérurgie	2		+
Projets de construct. minières et métallurgiques. .	2 +	+	+.

On remarquera, en particulier, la suppression complète des *cours* de chimie analytique. On a jugé ici que la chimie analytique ne s'apprend qu'au laboratoire, non dans des leçons. Les mineurs sont même complètement dispensés de la docimasie.

Il n'existe, comme dans les autres Écoles allemandes, pas d'interrogations autres que les examens facultatifs finaux. Mais une institution récente assez curieuse tend à exciter les élèves à prendre intérêt à leurs études et même à s'occuper de questions scientifiques étrangères aux programmes. C'est celle de « Kolloquien ». Pendant le semestre d'hiver, une fois par semaine, un professeur fait, dans la soirée, une conférence sur un sujet choisi par lui et sur lequel les étudiants présents sont invités à discuter. On a traité, par exemple, des questions de chimie, zoologie, botanique, géologie, philosophie naturelle, anthropologie, physique, photographie, etc. L'intérêt que prennent les élèves à ces discussions est, paraît-il, très grand, l'assistance nombreuse et les débats animés.

Le « cours pratique » préalable de vingt-quatre semaines commence après Pâques et comprend : quatre semaines à l'atelier de préparation mécanique, douze semaines à la mine, huit semaines à l'usine métallurgique. Le travail a lieu six jours par semaine, de six heures du matin à midi, l'après-midi restant libre pour la rédaction d'un journal, qui n'est d'ailleurs pas exigé. Un professeur, directeur du cours, réunit les élèves une fois par semaine pour leur donner des instructions.

En outre, de nombreuses excursions ont lieu, surtout

individuelles, mais parfois accompagnées par les professeurs, et un jour entier par semaine est libre de cours pour permettre aux élèves de profiter ainsi de la situation de l'École, au voisinage de laquelle existent en grand nombre les mines, usines, ateliers de préparation, aussi bien que les affleurements fournissant des buts de courses géologiques intéressantes.

Aix-la-Chapelle. — Sujets des cours recommandés aux étudiants en mines :

PREMIÈRE ANNÉE.

Cours de la section. — Mathématiques supérieures.
Géométrie descriptive.
Mécanique.
Construction.
Physique.
Chimie.
Droit minier.
Économie politique.
Commerce.

Cours des autres sections (matières non exigées pour le diplôme) :
Technologie.
Législation sociale.
Droit commercial.
Banque-Bourse.
Politique commerciale extérieure.
Statistique.
Science des assurances.

Travaux pratiques. — Laboratoire d'analyse minérale.
Dessin à main levée.
Dessin de machines.

DEUXIÈME ANNÉE

Cours de la section. — Électrotechnique.
Machines.
Éléments de machines.
Thermodynamique.
Exploitation des mines.
Préparation mécanique.

Salines.
Chimie industrielle.
Métallurgie générale.
Minéralogie.
Pétrographie.
Législation générale.

Cours des autres sections (matières non exigées pour le diplôme)	Ponts et chaussées. Tunnels. Finances. Hygiène industrielle.

Travaux pratiques. — Laboratoire d'analyse minérale.
Laboratoire d'électricité.
Collection de minéralogie.
Dessin à main levée.

TROISIÈME ANNÉE.

Cours de la section. — Machines.
Construction des machines.
Moteurs hydrauliques.
Métallurgie.
Chalumeau.
Gîtes minéraux.
Paléontologie.
Topographie.
Géologie générale.
Géologie spéciale.

Cours des autres sections (matières non exigées pour le diplôme)	Électrotechnique. Télégraphie pratique.

Travaux pratiques. — Projets d'exploitation.
Laboratoire de chimie.
Laboratoire de minéralogie.
Exercices de paléontologie.
Essais de voie sèche.

On remarquera surtout le développement inusité des cours de sciences juridiques, économiques, financières et commerciales. Le seul programme recommandé aux

mineurs et métallurgistes ne comprend pas moins de 10 cours différents et 541 heures de leçons, soit :

Législation générale	42 heures
Droit minier.	76
Législation sociale	42
Économie politique (avec exercices). . .	152
Statistique (avec exercices).	34
Science des assurances.	76
Banque, Bourse	34
Finances.	34
Droit commercial intérieur	34
Politique commerciale extérieure	17

Il est bien certain que les futurs ingénieurs des Mines ne suivent pas tout ce programme, tant s'en faut. Mais du moins est-il intéressant de constater cette tendance de l'enseignement, très particulière à l'École d'Aix. C'est évidemment avec l'intention d'encourager les élèves à suivre au moins une partie de cet enseignement si complet qu'on l'a fractionné à ce point.

Le même fractionnement, qui se retrouve pour certains cours à Berlin, par exemple, est pratiqué sur beaucoup d'autres points à Aix-la-Chapelle. Il est une des manifestations de la liberté et de la mobilité de la population scolaire, à laquelle on cherche à faciliter, autant que possible, le libre choix des sujets ou même des fractions de sujets qu'il lui convient d'étudier. Citons encore comme exemple ce qui, en France, ferait l'objet d'un cours unique de métallurgie. Cet ensemble est fractionné en neuf cours auxquels les élèves peuvent, à leur gré, s'inscrire séparément :

Métallurgie générale ; Métallurgie du fer ; Métallurgie des autres métaux ; Combustibles ; Chauffage ; Pyrométrie ; Travail du fer ; Électrométallurgie ; Essais métallurgiques.

Des sujets comme la géologie des environs d'Aix, la

théorie des accumulateurs, etc., font l'objet de cours spéciaux. L'enseignement est ainsi divisé le plus possible en parcelles dont chaque élève peut ne prendre que ce qui lui paraît utile. Mais, en pareille matière, l'élève est-il bon juge? C'est ce que l'on paraît admettre en Allemagne, et particulièrement à Aix-la-Chapelle.

Freiberg. — PLANS D'ÉTUDES RECOMMANDÉS AUX ASPIRANTS AUX DIPLÔMES D'INGÉNIEUR (*):
A, des mines; B, métallurgiste; C, sidérurgiste.

PREMIÈRE ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Mathématiques supérieures I	6	6	+	+	+
Géométrie descriptive	3	3	+	+	+
Algèbre		2	+	+	+
Trigonométrie sphérique		2	+		
Physique	6	6	+	+	+
Chimie minérale	4	4	+	+	+
Minéralogie	5	5	+	+	+
Cours général d'exploit. des mines (**)	5	5		+	+
Dessin de plans et cartes	2	2	+	+	+
Travaux pratiques de cristallographie		1	+	+	+
idem de physique	1	1	+	+	+
Exercices de géométrie descriptive	2	2	+	+	+

DEUXIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Mathématiques supérieures II	2	2	+	+	+
Mécanique	6	6	+	+	+
Cours général d'exploit. des mines (**)	5	5	+		
Géologie	5	5	+	+	+
Paléontologie	2	2	+		
Chalumeau	2	2	+	+	+

(*) Les chiffres indiquent le nombre de leçons d'une heure, dont à déduire un quart d'heure.

(**) Cours suivis par plusieurs spécialités, mais non la même année.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Préparation mécanique (*)		5		+	+
Analyse qualitative.	1			+	+
Travaux pratiques de cristallographie. .	1		+	+	+
Détermination de minéraux et fossiles. .		2	+		
Travaux pratiques de minéralogie. . . .	2	2	+	+	+
idem de physique	2	2	+	+	+
Chalumeau (pratique).	2	2	+	+	+
Dessins et projets de machines.	2	2	+	+	+
Laboratoire d'analyse qualitative.	5 jours			+	+

TROISIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Géodésie et topographie I.............	3	3	+	+	+
Cours spécial d'exploitation des mines..	5		+		
Métallurgie du fer (*)..,..............	4	4			+
Préparation mécanique (*).............		5	+		
Agglomérés		1	+		
Machines............................	4	4	+	+	+
Chauffage (*).........................	1	1			+
Gîtes minéraux	2	2	+		
Métallurgie..........................	5	5	+	+	+
Construction	3	3	+	+	+
Salines (*)...........................		1		+	
Analyse quantitative..................	1	1		+	+
Économie politique, finances	3	2	+	+	+
Législation générale (*)...............	4			+	
Comptabilité (*)	1	1		+	
Statistique minière et métallurgique (*)..	1			+	
Travaux pratiques de géodésie.........	2	6	+		
Exercices d'exploitation des mines		2	+		
Dessins et projets de machines.........	4	4	+	+	+
Laboratoire d'analyse quantitative......	5 jours			+	+

QUATRIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Géodésie et topographie II.............	3	3	+		
Métallurgie du fer (*).................	4	4		+	

(*) Cours suivis par plusieurs spécialités, mais non la même année.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Électrotechnique	2	2	+	+	+
Cours sommaire de métallurgie du fer	1		+		
Salines (*)		1	+		
Technologie mécanique et métallurgique générale	2	2	+	+	+
Technologie mécanique et métallurgique spéciale		1	+	+	+
Essais des minerais	1	1	+	+	
Installation d'usines à fer	1				+
Technologie chimique	2	2		+	
Chauffage (*)	1	1		+	
Électro-métallurgie	1	1		+	
Essais sidérurgiques	1				+
Législation générale (*)	4		+		+
Droit minier		4	+		
Comptabilité (*)	1	1	+		+
Statistique minière et métallurgique (*)	1		+		+
Travaux pratiques de topographie	6	6	+		
Projets de constructions minières et métallurgiques	4	4	+	+	+
Exercices de préparation mécanique	2		+		
Travaux pratiques d'électrotechnique	2	2	+	+	+
Essais des minerais	1/2 journée		+	+	
Analyse des gaz de mine		2	+		
Analyse volumétrique	2			+	+
Analyse des gaz		2		+	+
Exercices de pyrométrie et calorimétrie		2		+	+
Essais sidérurgiques	1/2 journée				+

Une des singularités de l'enseignement allemand, spécialement développée ici (voir aussi Clausthal), est l'importance extraordinaire accordée à l'emploi du chalumeau (2 heures de leçons toute l'année, soit 60 leçons environ, et autant d'exercices pratiques).

L'enseignement de la géologie et de la minéralogie est très développé et particulièrement soigné. C'est, depuis

(*) Cours suivis par plusieurs spécialités, mais non la même année.

l'origine, une des caractéristiques de l'Académie de Freiberg.

On remarquera aussi ce point intéressant, que les mineurs sont complètement débarrassés de l'analyse chimique, et non seulement du laboratoire, mais même des cours. Toutefois les cours de chimie analytique subsistent pour les métallurgistes, contrairement à ce qui a lieu à Clausthal, mais réduits à peu de leçons. Les mineurs ne suivent que des exercices d'analyse des atmosphères et gaz de mine.

Le « cours pratique » préalable des mineurs comprend :

Sept à dix semaines de travail au fond (abatage, extraction, boisage, muraillement) ;

Trois semaines de travail au jour (préparation mécanique, forge) ;

Visites de mines, sous la conduite du professeur chargé du cours pratique ou d'un agent des mines de l'Etat.

Le travail a lieu de 6 heures du matin à midi, et seulement quatre jours par semaine. Le reste du temps, l'élève peut suivre des cours ou exercices de mathématiques ou de dessin. Les élèves rédigent un journal qui sert au professeur à apprécier les résultats du travail, résultats dont il est rendu compte au recteur. Le cours pratique paraît remplacer à peu près seul les visites et voyages organisés ailleurs.

Pribram. — PLANS D'ÉTUDES DES MINEURS (A) ET DES MÉTALLURGISTES (B). Les chiffres romains indiquent la répartition des cours par années pour les élèves (C) qui poursuivent en cinq ans le double diplôme (*).

PREMIÈRE ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Mathématiques supérieures	4	4	+	+	I
Mécanique technique I	3	3	+	+	I

(*) Les chiffres indiquent le nombre de cours d'une heure par semaine, dont à déduire un quart d'heure en réalité.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Mécanique technique II		2	+	+	I
Géométrie descriptive	3	3	+	+	I
Minéralogie	3	3	+	+	I
Chimie générale	4	4	+	+	I
Droit général et commercial		2	+	+	I
Comptabilité	2		+	+	I
Secours en cas d'accidents	1		+	+	I
Exercices de mathématiques	2	1	+	+	I
Exercices de mécanique technique		2	+	+	I
Exercices de minéralogie	2	2	+	+	I
Dessin graphique	4	4	+	+	I
Dessin de plans	2	2	+	+	I

DEUXIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Géodésie	6	3	+	+	II
Construction des machines	7	5	+	+	II
Pétrographie	2		+	+	II
Physique	4	3	+	+	II
Mathématique des assurances	1 1/2		+	+	II
Hygiène		2	+	+	II
Chimie métallurgique	3	3		+	II
Dessins et croquis de construction des machines	8	8	+	+	II
Exercices de pétrographie	1		+	+	II

TROISIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Géologie		6	+		III
Paléontologie	2		+		III
Analyse des gaz	1		+	+	IV
Électrotechnique générale	2	2	+	+	III
Construction	4	2	+	+	III
Topographie	2	2	+		III
Cours sommaire de métallurgie	3		+		
Chimie analytique	3	3		+	III
Salines		1		+	V
Essais des matériaux	1			+	IV

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Cours sommaire d'exploitation des mines		3		+	
Économie politique	2	2		+	IV
Travaux pratiques de paléontologie	1		+		III
Analyse des gaz	2	2	+	+	IV
Projets de construction	2	6	+	+	III
Exercices de topographie		2	+		III
Levé de plans souterrains	2		+		III
Laboratoire d'analyse qualitative	6	6		+	III

QUATRIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Exploitation des mines	6	7	+		IV
Gîtes minéraux	3		+		IV
Préparation mécanique		4	+		IV
Construction des machines de mine	3	5	+		IV
Électrotechnique spéciale des mines et de la métallurgie	2	2	+	+	IV
Économie politique	2	2	+		
Droit minier	3		+		IV
Métallurgie du fer	7	6		+	V
Métallurgie des autres métaux	3	2		+	V
Construction des machines de métallurgie	3	3		+	V
Projets de machines de mine	6	6	+		IV
Projets de machines de métallurgie	2	8		+	V
Exercices de métallurgie du fer		2		+	V
Laboratoire d'analyse quantitative	10	10		+	V

Des excursions assez nombreuses sont faites avec les professeurs au sujet des cours de machines, géologie, exploitation, métallurgie. Mais il n'y a pas d'organisation régulière de voyages ou visites individuelles comme à Saint-Étienne ou à Liège, ni de travail pratique à la mine comme en Allemagne. Une grande course géologique, minière et métallurgique (facultative), d'une durée de trois semaines, a lieu à la fin des cours (en Galicie, Styrie, Hongrie, etc...).

Comme en Belgique et à Clausthal, une journée entière par semaine est réservée aux travaux pratiques et excursions, et est exempte de cours. Les autres jours, les élèves ont une moyenne de quatre cours par jour.

Selmeczbanya. — Les études sont ici obligatoires et les programmes suivants sont ceux des cours et exercices effectivement suivis par tous les élèves des trois sections : A, mines ; B. métallurgie ; C, sidérurgie.

PREMIÈRE ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Mathématiques	8	8	+	+	+
Géométrie descriptive	4	4	+	+	+
Chimie	6	4	+	+	+
Physique		3	+	+	+
Économie politique	3		+	+	+
Exercices de mathématiques	6	4	+	+	+
Dessin graphique	6	6	+	+	+
Dessin technique		4	+	+	+

DEUXIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Mécanique et résistance des matériaux	5	5	+	+	+
Minéralogie	5		+	+	+
Géologie		5	+		
Chimie analytique	1		+	+	+
		1		+	+
Physique	3		+	+	+
Géodésie		4	+	+	+
Statique graphique		3			+
Chauffage		3		+	+
Droit civil et administratif, administration	3		+	+	+
Comptabilité (*)		2	+	+	
Droit commercial (*)		3	+	+	

(*) Cours suivis par plusieurs spécialités, mais non dans la même année d'études.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Exercices de mécanique et résistance des matériaux	2	2	+	+	+
Exercices de minéralogie	2	2	+		
— —	2			+	+
Laboratoire de chimie analytique	8		+		
— — —	8	8		+	+
Dessin technique	6		+	+	+
Exercices de géologie		4	+		
Exercices de paléontologie		4	+		
Exercices de géodésie		8	+	+	+
Exercices de statique graphique		4			+

TROISIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Machines, cours général	7	5	+		+
Construction	4	3	+	+	+
Gîtes minéraux	3		+		
Routes et chemins de fer	3		+	+	+
Cours sommaire de métallurgie	3		+		
Géodésie		4	+		
Électrotechnique		4	+	+	+
Ponts et constructions hydrauliques		3	+	+	+
Machines de métallurgie	4	3		+	
Cours sommaire d'exploitation des mines	3			+	+
Monnayage		2		+	
Législation des mines et des eaux (*)		3		+	
Comptabilité (*)		2			+
Exercices sur le cours de machines	6	4	+		+
— — construction	4	6	+	+	+
— — chemins de fer	2		+	+	+
— — ponts		2	+	+	+
Travaux pratiques de géodésie		6	+		
— d'électrotechnique		4	+	+	+
Exercices sur le cours de machines de métallurgie	4	4		+	
Laboratoire de chimie analytique	8	4		+	
— — —	4	4			+

(*) Cours suivis par plusieurs spécialités, mais non dans la même année d'études.

QUATRIÈME ANNÉE.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Exploitation des mines.	6	6	+		
Préparation mécanique.	4	4	+		
Levé de plans	3		+		
Machines de mines	3	3	+		
Installations minières.	2		+		
Législation des mines et des eaux (*) . .		3	+		+
Métallurgie des métaux autres que le fer.	6	5		+	
Installations métallurgiques	1	1		+	
Électro-chimie	3			+	
Essais des métaux.	1	1		+	
Cours sommaire de métallurgie du fer .	2			+	
Chimie analytique	1	1		+	
Technologie chimique		4		+	
Machines de métallurgie		3		+	
Métallurgie du fer.	7	5			+
Installations sidérurgiques	2	2			+
Machines de sidérurgie	3	4			+
Essais sidérurgiques	1				+
Machines, cours général supplémentaire	3				+
Droit commercial (*)		3			+
Exercices sur les cours d'exploitation et préparation	8	8	+		
Levé de plans	6		+		
Projets de machines de mines.	3	5	+		
Projets d'installations minières	4		+		
Projets d'installations métallurgiques. .	4	6		+	
Laboratoire d'électro-chimie.	4			+	
Essais métallurgiques.	4	4		+	
— —		4	+		
Laboratoire de chimie analytique . . .	8	8		+	
Exercices de métallurgie.	4			+	
Exercices sur le cours de machines de métallurgie		4		+	
Projets d'installations sidérurgiques . .	6	6			+
Essais sidérurgiques	6				+

(*) Cours suivis par plusieurs spécialités, mais non dans la même année d'études.

	Premier semestre	Deuxième semestre	A	B	C
Exercices sur le cours de machines sidérurgiques	4	4			+
Exercices sur le cours général de machines	3				+
Calorimétrie.		6			+

Ici les mineurs font quelque peu de chimie analytique. On remarquera surtout le développement des études de mécanique et machines. Outre des visites et excursions aux environs dans le courant de l'année, les élèves font avec leurs professeurs un voyage d'instruction de longue durée, comme à Pribram (en Autriche, en Pologne, dans le Tyrol, etc.).

Le nombre des leçons par jour était autrefois excessif en raison de la courte durée des études. Depuis la réforme de 1904, le maximum du nombre de leçons n'est plus que de 21 par semaine, grâce à l'introduction d'une quatrième année.

V

PERSONNEL ENSEIGNANT.

La plupart des professeurs, surtout en Allemagne et en Autriche-Hongrie, sont plus chargés de besogne que ceux de nos Écoles françaises, le nombre de leurs leçons par semaine étant beaucoup plus grand en général, et la durée des périodes de cours plus longue(*). En outre, ils

(*) Citons comme exemple la chaire d'exploitation des mines à Aix-la-Chapelle, qui comporte par an : 228 heures de cours d'exploitation des mines, 60 heures de préparation mécanique, 17 de salines, 76 de droit minier, soit au total 381 heures de cours, sans compter les travaux pratiques. La chaire de métallurgie comporte 270 heures de cours, celle de sidérurgie 245, avec des travaux pratiques très développés. Pour comparaison, les professeurs de Liége ou de Mons font une centaine d'heures de cours par an, ceux de Saint-Étienne 150 à 180. Les professeurs n'étant pas moins nombreux en Allemagne qu'ailleurs, bien au contraire, on mesure par là les proportions de l'abus de cours que nous avons signalé plus haut.

suivent effectivement, dans la plupart des Écoles, tous les travaux dits pratiques et y sont constamment présents. A Liège, où les professeurs ont plutôt moins de leçons que leurs collègues français, ils considèrent avec raison la direction des travaux pratiques comme la partie la plus importante de leur tâche et y consacrent beaucoup de temps. Il faut pour cela, en premier lieu, qu'ils n'aient pas trop d'occupations étrangères, et que ces occupations, nécessaires pour les maintenir en contact avec l'industrie, restent du moins secondaires. Il faut ensuite qu'ils trouvent à l'École même une installation qui leur permette d'y passer la plus grande partie de leur temps et de rester à la disposition des élèves dans la plus large mesure possible sans renoncer pour cela à tout travail personnel. La première de ces conditions est réalisée notamment dans la plupart des Écoles allemandes et dans une moindre mesure en Belgique par le taux élevé des traitements, en général très supérieurs à ceux de France et d'Autriche-Hongrie. Dans les Écoles allemandes et à Liège, les taxes payées par les élèves sont, en totalité ou en partie, réparties aux professeurs et constituent pour eux un supplément de traitement important. La seconde condition est remplie en Allemagne et en Autriche-Hongrie comme dans nos Facultés. Chaque professeur a un cabinet, un laboratoire personnel s'il y a lieu, souvent une bibliothèque, un cabinet pour son assistant, attenants aux salles de collections, laboratoires des élèves, etc., souvent même à la salle de cours, et le tout forme un domaine où il est maître et où il trouve tout ce qui lui est nécessaire tant pour son travail personnel que pour son enseignement. En fait il y vit à peu près constamment et peut ainsi suivre le travail de ses élèves et les faire profiter de cet enseignement personnel, par la conversation et par l'exemple, qui est de beaucoup le plus profitable. Ajoutons que pour cette partie, à notre avis essentielle, de

leur tâche, les professeurs sont généralement aidés par un personnel important d'assistants.

Notons encore que le personnel enseignant a été partout augmenté dans ces dernières années.

Les quelques chiffres suivants donnent une idée de l'effectif de chaque école en professeurs et aides divers.

Liège. — Sur les 12 professeurs de la Faculté des Sciences, 10 font les cours de l'École des Arts et Manufactures et des Mines. 6 de ces professeurs sont affectés aux cours des deux premières années, 4 font à la Faculté Technique les cours de géologie, paléontologie, minéralogie, chimie. De plus, 3 chargés de cours de la Faculté des Sciences, sur 5, font aussi des cours à la Faculté Technique. Deux professeurs de la Faculté de Droit font des cours d'économie politique et législation. Enfin la Faculté Technique a 9 professeurs spéciaux chargés des cours techniques. C'est donc un personnel total de 24 professeurs et chargés de cours qui est affecté aux cinq années d'études, dont 18 aux trois années d'études techniques.

D'autre part, des assistants, jeunes gens instruits et qui sont en général des aspirants à la carrière professorale, sont pris parmi les élèves sortants et nommés pour trois ans au plus. Ils correspondent à ce que l'on appellerait en France des préparateurs (le nom de préparateurs étant appliqué, en Belgique, à des agents d'un ordre inférieur). La Faculté Technique compte 6 de ces assistants et 2 chefs de travaux de laboratoires. En outre, 8 préparateurs et 2 mécaniciens.

Enfin l'organisation des interrogations, imitée de celle de notre École Polytechnique, occupe un personnel de 8 répétiteurs à la Faculté des Sciences et de 9 à la Faculté Technique. Ce sont en général des personnes étrangères à l'enseignement, ingénieurs du Corps des Mines

par exemple ayant d'autres services. D'autres sont en même temps chefs de travaux des laboratoires. Ce personnel, comme celui des assistants, est jugé numériquement très insuffisant. Quelques professeurs et chargés de cours sont obligés de faire fonctions de répétiteurs.

Mons. — Dix-neuf professeurs, dont le Directeur qui est chargé d'un cours. Un certain nombre de professeurs n'habitent pas Mons et y viennent seulement faire leurs leçons. En principe, chaque cours devrait avoir son répétiteur, mais en fait presque toutes les interrogations sont jusqu'ici à la charge des professeurs. Il n'y a qu'un répétiteur. Le personnel d'assistants est également très réduit (1 assistant, 1 préparateur). Quelques ouvriers mécaniciens et électriciens sont occupés aux machines. Il est évident que les grandioses laboratoires récemment construits, notamment pour l'électrotechnique, ne tarderont pas à nécessiter une augmentation considérable de ce personnel secondaire.

Berlin. — Dix professeurs ordinaires (titulaires), 5 géologues du service géologique chargés de cours, 9 professeurs extraordinaires (chargés de cours), 2 suppléants et 6 Privat-Dozenten. Au total, 32 professeurs, 4 assistants aux laboratoires, dont 3 figurent ci-dessus parmi les suppléants ou Privat-Dozenten, et qui sont en général des aspirants au professorat.

Le personnel accessoire de bureau, bibliothèque, etc., très nombreux, est commun au service géologique et à l'Académie minière. Celle-ci profite en particulier des agents chargés du dessin au service géologique (16 personnes).

Clausthal. — Huit professeurs ordinaires, dont le Directeur, et 5 chargés de cours, au total 13 professeurs.

Sept assistants, anciens élèves qui, en général, restent peu de temps, trois ans au plus, et dont le recrutement est assez difficile, comme il arrive en général en dehors des grandes villes universitaires. Parmi le personnel secondaire, on remarque un « modeleur » attaché à l'école. Les professeurs allemands attribuent volontiers de l'importance aux modèles de toute sorte, et les écoles sont généralement pourvues d'une quantité de réductions d'appareils, fours métallurgiques, machines, travaux de mines, etc., qui ne sont pas comme chez nous de simples résidus d'Expositions plus encombrants qu'éducatifs, mais que l'on fabrique pour l'École et à l'École même et dont on paraît juger utile l'emploi dans l'enseignement. D'où l'adjonction aux Écoles de spécialistes chargés de cette fabrication.

Aix-la-Chapelle. — La Hochschule comptait, en 1902, 52 professeurs et 26 assistants. Pour la section de mines-métallurgie-chimie, 9 professeurs titulaires, 1 Dozent (chargé de cours), 4 Privat-Dozenten. Au total, 14. Mais un certain nombre de cours sont faits par des professeurs d'autres sections, notamment les nombreux cours de législation, économie politique, commerce, etc.

A ces 14 professeurs sont adjoints 12 assistants, généralement anciens élèves nommés pour six mois seulement et ne restant guère plus de deux ou trois ans. Parmi le nombreux personnel accessoire de la section (24 personnes), citons 7 ouvriers mécaniciens, menuisiers, etc..., occupés à la confection et à l'entretien des modèles et machines.

Freiberg. — Quinze professeurs ordinaires (nommés par le roi), 3 Dozenten (nommés par le Sénat). Au total, 18 professeurs.

Six assistants, anciens élèves diplômés de l'École, un aide pour les travaux topographiques. Dans le personnel

accessoire, un « modeleur » comme à Clausthal, un mécanicien au laboratoire d'électrotechnique.

Un « bureau de vente de minéraux » annexé à l'École n'occupe pas moins d'un directeur et 4 aides.

Pribram. — Huit professeurs ordinaires, 4 professeurs adjoints qui assistent les professeurs pour les travaux pratiques et font en même temps des cours secondaires, notamment les cours sommaires de métallurgie à l'usage des mineurs et d'exploitation des mines à l'usage des métallurgistes, 5 Dozenten (chargés de cours), qui sont des employés des mines ou usines de l'État à Pribram, chargés accessoirement d'un cours (hygiène, comptabilité, secours en cas d'accidents, etc.). Total, 17 professeurs. Enfin, 4 assistants, remplissant le même rôle que les professeurs adjoints pour les travaux pratiques, mais sans faire de cours. Chaque professeur ordinaire est ainsi toujours doublé d'un adjoint ou d'un assistant.

Selmeczbanya. — Lorsque la nouvelle organisation sera complète, le personnel enseignant comprendra : 8 professeurs pour la section de mines et métallurgie, 6 pour la section forestière, et 6 faisant des cours de sciences générales destinés à tous les élèves, mineurs, métallurgistes et forestiers. En outre, 4 professeurs adjoints et 8 assistants sont attachés à l'École des Mines, 2 adjoints et 4 assistants à l'École des forêts. Certains de ces professeurs sont très chargés. Le professeur de métallurgie, par exemple, fait, toute l'année, 10 heures de cours et 12 heures de travaux pratiques par semaine.

Les professeurs adjoints ne sont nommés qu'à titre provisoire par le sénat. Quant aux assistants, ils sont nommés pour trois ans au plus. Ce sont d'anciens élèves n'ayant pas encore de place dans l'industrie ou visant à passer l'examen pour entrer au service de l'État.

VI

FRAIS D'ÉTUDES.

Une seule école est gratuite, c'est celle de Selmeczbanya, où les étudiants ne paient qu'un droit d'immatriculation de 20 francs. L'État Hongrois accorde même de nombreuses bourses d'entretien aux élèves de cette école (35 bourses annuelles de 800 francs).

Toutes les autres Écoles sont payantes. Il est intéressant de faire le relevé des frais d'études incombant, dans chacune d'elles, à un élève qui suit les études régulières recommandées ou obligatoires, et arrive, dans le temps normal, au diplôme. Nous prendrons pour exemple le diplôme d'ingénieur des Mines.

Liège. — Inscription au rôle, 15 francs par an. Inscription aux cours, 200 francs par an (*). Laboratoire de chimie 20 francs, de physique 20 francs, d'électricité 50 francs, salle de dessin 20 francs. Frais d'examen : épreuve d'admission 37 francs, chaque épreuve de candidat ingénieur 105 francs, épreuves d'ingénieur 42, 42 et 55 francs. Au total, environ 1.800 francs pour les cinq années d'études.

Des dispenses de frais sont accordées à quelques élèves, mais uniquement à titre de prêt. L'élève s'engage à rembourser dès qu'il sera en mesure de le faire. De plus, il est obligé de concourir pour les bourses universitaires et de réussir à ce concours.

(*) Dans les Écoles belges, où les études sont uniformes et obligatoires, l'élève paie pour l'ensemble des cours. Cette somme est, d'ailleurs, répartie (à Liège du moins) entre les professeurs au prorata du nombre d'heures de cours de chacun. En Allemagne, l'élève paie tant par heure hebdomadaire de cours ou d'exercices, et seulement pour les cours et exercices pour lesquels il lui plaît de s'inscrire.

Trente bourses de 400 francs sont données annuellement par l'État, au concours, pour l'ensemble de l'Université (c'est-à-dire pour quelque 1.200 élèves belges). En outre, 5.000 francs sont donnés par la Province sous forme de bourses pour les aspirants ingénieurs, sans concours. 1.000 francs provenant d'un legs sont attribués à un élève de la Faculté Technique pour un voyage à la fin des études.

Mons. — Masse, 5 francs par an ; inscription au cours, 120 francs par an ; laboratoires de chimie 30 francs, d'électrotechnique 30 francs. Au total, 560 francs pour les quatre années de l'ancien régime, 715 francs pour les cinq années du régime récemment institué. Ces frais minimes seront probablement portés prochainement à 1.050 francs pour les cinq années qu'exigera à l'avenir le diplôme d'ingénieur des Mines.

Le nombre des élèves dispensés de frais d'études est beaucoup plus élevé qu'à Liège, 20 p. 100 environ.

Berlin. — Les frais de cours sont de 3 marks par semestre et par heure de cours ou d'exercices hebdomadaire (*), les frais d'examen de diplôme 60 marks. Au total, pour les quatre années complètes d'études d'ingénieur civil des Mines, 700 marks environ, soit 900 francs environ. C'est un chiffre très peu élevé pour une école allemande (à l'Université de Berlin, par exemple, les frais sont de 10 marks par semestre et par heure hebdomadaire). Il faut y ajouter toutefois, en ce qui concerne la dépense imposée aux élèves, les frais du stage pratique préalable d'un an.

Des dispenses de frais sont accordées à certains élèves réguliers, notamment aux boursiers de l'État, très exceptionnellement aux Hospitanten.

(*) Dont 1 mark seulement revient au professeur.

Clausthal. — Frais d'inscription au cours pratique préalable, 54 marks ; aux cours, 3 marks par semestre et par heure hebdomadaire ; aux travaux pratiques avec le professeur dans les laboratoires, 4^{mks},50 par semestre-heure ; au laboratoire de chimie (tous les jours), 60 marks pour le semestre d'hiver, 45 marks pour le semestre d'été ; aux essais métallurgiques (un jour par semaine), 10 marks et 7^{mks},50 pour chaque semestre ; au laboratoire de métallurgie (trois jours par semaine), 30 marks et 22^{mks},50. Frais d'examen, 60 marks. Les frais sont notablement plus élevés pour les métallurgistes que pour les mineurs, qui ne fréquentent pas les laboratoires de chimie et de métallurgie. Pour les mineurs, le total relatif aux quatre années complètes est de 730 marks environ, c'est-à-dire à peu près identique à celui de Berlin.

Aix-la-Chapelle. — Droit d'immatriculation, 10 marks (une fois payés pour les Studierende, annuels pour les Hospitanten). Frais de cours, 4 et 3 marks pour chacun des semestres, par heure hebdomadaire. Frais de travaux pratiques avec les professeurs, 3 et 2 marks. De plus, pour l'année entière, laboratoires de chimie 120 marks, de physique 26 marks, d'électrotechnique 80 marks, de minéralogie 20 marks, d'essais de voie sèche 24 marks, de chalumeau 6 marks, d'électrométallurgie 24 marks, exercices de géodésie 25 marks, de levé de plans souterrains 25 marks. Les frais varient beaucoup, comme les études, d'un élève à l'autre. Il serait peu exact d'en faire le compte d'après les programmes recommandés. Ils sont, en somme, du même ordre de grandeur qu'à Berlin et Clausthal, mais un peu plus élevés (*).

(*) Dans les Écoles allemandes, les élèves sont tenus à être assurés contre la maladie et les accidents, ce qui représente à Aix une dépense de 9 marks annuels pour l'assurance-maladie, et 2^{mks},50 pour l'assurance-accidents (2 marks pour les élèves qui ne descendent pas dans la mine). A Freiberg, ces chiffres sont de 4 marks (maladie) et 3 marks (accidents) ; à Clausthal, 4^{mks},40 pour les deux assurances réunies.

L'État ne donne que 5 bourses de 600 marks pour des sujets prussiens. Il existe, en outre, environ 9.000 marks de bourses provenant de fondations particulières et dont chacune s'élève en général à 600 marks.

Freiberg. — L'École de Freiberg, beaucoup moins riche en subsides de l'État que les Écoles prussiennes, vit à peu près pour moitié sur les frais d'études payés par les élèves. D'où la nécessité pour elle d'attirer un grand nombre d'étudiants et de leur demander des subventions élevées, surtout aux étrangers.

Tout étranger paie un droit annuel de 200 marks non exigé des élèves allemands. On se rappelle que les étrangers sont en majorité à l'Académie saxonne.

Frais du cours pratique : mineurs 30 marks, métallurgistes 10 marks. Droit d'immatriculation : Allemands 12 marks, étrangers 24 marks. Cours et exercices avec le professeur, 6 marks par heure hebdomadaire pour l'année ; laboratoire de chimie 36 marks, laboratoires d'essais métallurgiques et sidérurgiques, 30 marks chacun. En outre de ces frais qui ne représentent que le droit d'études, des frais de matériel sont imposés pour chaque travail pratique, par exemple 30 marks pour le laboratoire d'analyse qualitative 30 marks pour le laboratoire d'analyse quantitative, 6 marks pour l'analyse des gaz, 6 marks pour l'analyse volumétrique, etc. Enfin les frais d'examen pour le diplôme sont de 100 marks pour les Allemands, 200 marks pour les étrangers. Au total, pour un élève allemand suivant régulièrement les quatre années de mines et passant l'examen de diplôme, les frais sont 1.200 marks environ, soit 1.500 francs ; pour un étranger, 2.100 marks, soit 2.600 francs.

Pribram. — Droit d'immatriculation de 10 kronen. Frais de cours, 50 kronen par semestre pour les élèves

ordinaires, quels que soient les cours suivis (élèves extraordinaires, 3 kronen par heure de cours hebdomadaire ou par demi-heure hebdomadaire d'exercice, chaque semestre). Taxe des laboratoires de chimie, 10 kronen par semestre, en plus des frais précédents. Frais d'examen, 10 kronen pour les examens partiels relatifs à un cours lorsqu'ils se font hors série ou lorsque l'élève les passe pour la seconde fois. 40 kronen pour les examens de diplôme. Au total, les frais n'atteignent que 450 à 500 francs pour un élève arrivant en quatre ans au diplôme de mineur, 650 francs environ pour un élève arrivant en cinq ans au double diplôme.

Les frais d'études peuvent être, chaque année, remboursés en totalité ou pour moitié aux élèves qui s'en rendent dignes par leur travail et à la condition qu'ils passent avec succès des examens annuels sur chaque cours.

Il existe enfin des bourses assez nombreuses : 2 bourses impériales et 44 bourses d'État de 600 et 400 kronen partagées entre les écoles de Leoben et Pribram, et 4 bourses de 800 kronen spéciales à Pribram, provenant d'un legs.

Les frais d'études imposés aux étudiants en Mines sont en résumé, dans les différentes écoles et par année :

Selmeczbanya.	0
Pribram.	120 à 130 francs
Mons.	140 fr., prochainement 200 fr.
Berlin et Clausthal.	220 fr. environ
Aix-la-Chapelle	300 —
Liège	360 —
Freiberg, Allemands	375 —
— étrangers.	650 —

On voit que ce ne sont pas les Écoles où les frais d'études sont le plus élevés qui attirent le moins d'étrangers, bien au contraire. Celles qui ont voulu et su se

faire une clientèle étrangère ne la voient pas diminuer notablement lorsqu'elles augmentent leurs tarifs, ni même lorsqu'elles imposent, comme à Freiberg, une lourde taxe supplémentaire aux étudiants étrangers.

VII

INSTALLATIONS MATÉRIELLES.

Deux Écoles, sur les huit que nous avons visitées, sont logées assez à l'étroit dans des bâtiments anciens et médiocrement disposées. Ce sont celles de Freiberg et de Pribram. De tout temps, ces deux Écoles ont été en relations étroites, au point de vue administratif et au point de vue budgétaire, avec les mines fiscales voisines. Or la baisse de l'argent a rendu précaire la situation de ces mines. A Freiberg comme à Pribram, les bénéfices sont depuis longtemps négatifs, et l'on ne continue l'exploitation que pour faire vivre la population ouvrière. La situation financière des deux Écoles s'en ressent.

Les six autres Écoles sont, au contraire, très largement dotées et jouissent ou jouiront à bref délai d'installations tout à fait modernes. Par une rencontre bien remarquable et qui n'est certainement pas fortuite, toutes ces Écoles sont en voie d'agrandissement ou viennent d'être récemment reconstruites.

A Liège, on vient de terminer une grande annexe, et cet agrandissement est encore jugé insuffisant.

A Mons, l'École de la modeste province du Hainaut, les bâtiments anciens ont été récemment augmentés d'une vaste construction qui en triple au moins l'étendue.

A Berlin, le magnifique bâtiment, véritable palais, dans lequel étaient réunis le Service Géologique et l'École des Mines, va être augmenté de constructions nouvelles

pour lesquelles on a prévu une dépense de 2 millions de marks.

A Clausthal, la vieille École tout entière va être reconstruite et considérablement augmentée. La moitié des travaux est déjà achevée.

A Aix-la-Chapelle, les énormes et luxueux bâtiments ne suffisent plus, et l'on vient de construire un grand laboratoire de métallurgie.

A Selmeczbanya enfin, l'École vient d'être entièrement reconstruite.

Sauf peut-être à Liège, ce n'est pas surtout l'augmentation du nombre des élèves qui est cause de ces constructions nouvelles. Elles ont été nécessitées, d'une part, par le besoin partout reconnu de développer les travaux dits pratiques, et justifiées en outre par l'influence, partout constatée aussi, de locaux spacieux, propres et commodément aménagés, sur la qualité du travail des élèves.

Laboratoires. — Les laboratoires de chimie sont depuis longtemps, dans toutes les Écoles, l'objet d'une sérieuse attention. Nous ne pourrions noter à leur propos que des détails de disposition qui ne sauraient trouver place ici. Remarquons seulement qu'en Allemagne on trouve généralement deux laboratoires distincts, l'un pour l'analyse qualitative, l'autre pour la quantitative. Le premier est fréquenté par les commerçants ; on y fait surtout en réalité des manipulations de chimie semblables à celles de nos lycées.

D'autre part, le besoin se fait sentir partout de laboratoires de métallurgie. A Liège, la question est à l'étude ; au moment de notre passage, l'Association des Élèves venait d'émettre un vœu en faveur de la création d'un laboratoire de ce genre. En Allemagne, toutes les Écoles ont des laboratoires de métallurgie. Ceux d'Aix-la-Chapelle et de Clausthal, qui viennent d'être édifiés, sont

tout à fait somptueux. Mais ces laboratoires ne correspondent guère à la conception qu'on se fait généralement en France des laboratoires de métallurgie. Les travaux qu'on y exécute consistent surtout en essais de minerais ou de produits métallurgiques et correspondent tout à fait aux essais que l'on fait dans nos Écoles comme exercices de chimie analytique. Ceux qui sont vraiment métallurgiques ont pour objet la répétition en petit des opérations de la métallurgie. Quelquefois même, comme à Aix-la-Chapelle, le rôle du laboratoire de métallurgie est encore plus spécial. Nulle part on ne fait d'exercices consacrés à l'étude analytique des opérations métallurgiques, à l'étude physique des métaux et alliages, à la pratique des méthodes scientifiques de mesure. Très exceptionnellement, dans les laboratoires les plus modernes (Clausthal), on commence à initier les élèves aux procédés métallographiques.

Les laboratoires d'électricité industrielle sont très développés en Belgique. A Mons, comme nous l'avons dit, l'électricité occupe une place prépondérante et menace d'absorber peu à peu les autres spécialités. A Liège, l'Institut Montefiore, dont la réputation est universelle, est un modèle du genre. Les installations en sont très simples et sans luxe inutile, mais parfaitement proportionnées au but de l'institution. En Allemagne et en Autriche, ce côté des travaux pratiques est beaucoup plus négligé.

Liège. — La plupart des services de la Faculté Technique sont installés dans les bâtiments de l'Université qui sont situés entre la place de l'Université et la Meuse. Mais un certain nombre de services ont dû, par suite du grand développement de l'École, être transportés dans des locaux spéciaux plus ou moins éloignés.

Tout l'enseignement électrotechnique est donné dans

un Institut spécial dont l'installation est due à la libéralité de M. Montefiore. Tout récemment, on vient de construire sur la rive droite de la Meuse un nouvel Institut appelé « Institut du quartier de l'Est » et où seront réunis tous les services se rattachant à l'enseignement de la mécanique appliquée. Le célèbre laboratoire de mécanique créé par M. Dwelshauwers-Déry, et qui se trouve encore quai de l'Université, sera prochainement transféré au quartier de l'Est et annexé au nouvel Institut.

Les laboratoires de chimie (à l'Université) sont de dimension aujourd'hui insuffisante pour le grand nombre des élèves, mais installés et entretenus d'une manière remarquable.

L'Institut Montefiore est trop connu en France pour qu'il soit nécessaire d'en parler longuement. Son caractère saillant est la simplicité. Le luxe de certaines installations nouvelles y est inconnu. Les élèves travaillent par groupes de 3 à 6 dans de petites salles séparées, fort modestes, affectées chacune à un genre de mesures déterminé. Un vaste atelier est annexé à l'Institut. Tous les élèves y passent deux mois au début de leur séjour, et y construisent eux-mêmes le galvanomètre qu'ils utiliseront ensuite pour les mesures électriques. L'institut a coûté 1.500.000 francs, y compris les frais de quatre agrandissements successifs.

Mons. — L'ancienne École était dans un bâtiment unique à trois étages. La place y manquait à tel point qu'on avait dû transporter en ville, dans un local non destiné à cet usage, une partie des services, notamment celui de la chimie, dont l'installation était des plus primitives. Les nouveaux bâtiments, qui étaient en construction au moment de notre visite, sont aujourd'hui achevés. Une dépense de 1 million avait été prévue. Sur cette somme, 500.000 francs étaient affectés à la cons-

truction et 500.000 francs à l'installation du mobilier, des machines, des collections nouvelles. Mais tout récemment le Conseil Provincial du Hainaut vient d'accorder une nouvelle somme de 400.000 francs nécessaire pour l'achèvement des installations.

Les nouveaux bâtiments couvrent une superficie de 1.900 mètres carrés, dont 1.600 bâtis à deux étages. Le rez-de-chaussée est occupé par les laboratoires et salles de machines. La salle des machines électriques notamment atteint les proportions d'une véritable usine. Accessoirement, une vaste salle des pas perdus, une salle de réunion pour les professeurs, un bureau pour le directeur.

Au premier étage sont installées les salles de cours, au nombre de cinq. Deux de ces salles, particulièrement vastes, sont affectées à la physique et à la chimie. La première, située au-dessus de la salle des machines électriques, est en relation avec elle par un ascenseur qui permet de monter à l'amphithéâtre (et de là aux salles de dessin du second étage) les machines ou pièces de machines.

Au second étage, on a groupé tout le service du dessin et des projets. Il y a quatre grandes salles de dessin (celle de première année n'a pas moins de 160 mètres carrés), des salles de collections de modèles, des salles d'interrogations et encore deux salles de cours. Chaque professeur a un cabinet de travail et, s'il y a lieu, un laboratoire personnel au voisinage du laboratoire des élèves ou des salles de dessin.

Berlin. — Depuis 1878, l'Académie des Mines est réunie au Service Géologique impérial dans de magnifiques bâtiments. On doit y ajouter prochainement des constructions nouvelles où l'on groupera la géologie, la minéralogie et le Service Géologique officiel. La dépense prévue s'élève à 2 millions de marks.

Les collections de minéralogie, géologie, gîtes minéraux, paléontologie et paléobotanique sont très développées et comparables en importance à celles de l'École des Mines de Paris. La collection de métallurgie du fer occupe un vaste hall au rez-de-chaussée. Elle est des plus complètes. C'est d'ailleurs un véritable musée ouvert au public.

L'école possède un certain nombre de laboratoires de chimie consacrés à l'analyse qualitative, à l'analyse quantitative, aux essais de voie sèche, aux analyses sidérurgiques. Mais il n'y a pas de laboratoire d'électricité ; les visites aux ateliers Siemens et Halske tiennent lieu de manipulations.

Clausthal. — On procède actuellement d'une façon progressive à la reconstruction complète, sur place, de l'ancienne École. La dépense totale prévue est de 600.000 marks. On a construit d'abord un nouvel « Institut métallurgique », qui a été mis en service pendant l'été 1904 et dont l'édification a coûté 200.000 marks, y compris l'aménagement intérieur. Construit à trois étages, il couvre une superficie de 600 mètres carrés. Au rez-de-chaussée sont installés les laboratoires servant aux analyses métallurgiques par voie sèche et par voie humide, et destinés à tous les élèves, mineurs, métallurgistes et sidérurgistes. Le premier étage est réservé aux sidérurgistes. On y trouve d'abord une salle de cours, puis un laboratoire de micrographie, une salle d'essais mécaniques, une collection de matières premières et de produits sidérurgiques, une bibliothèque, une salle de dessin pour l'exécution des projets de sidérurgie. Le second étage est réservé aux métallurgistes (métaux autres que le fer). La disposition générale en est identique à celle du premier étage. Elle comporte encore une salle de cours, un laboratoire muni de fours à vent et de fours à gaz, un labora-

toire pourvu de fours électriques, un laboratoire d'essais par voie humide, une collection métallurgique. L'énergie électrique est fournie par l'usine municipale, qui peut donner au laboratoire un courant de 30 ampères sous 110 volts ou bien de 130 ampères sous 220 volts. L'École possède en outre une batterie de 48 accumulateurs que l'on utilise pour l'électrolyse ou pour le service des petits fours électriques. Le gaz est produit au moyen d'un gazogène spécial qui peut fournir 50 mètres cubes à l'heure.

Les collections minéralogiques et géologiques sont assez intéressantes, mais fort à l'étroit dans les anciens bâtiments. Les mines fiscales du Hartz fournissant à l'École tous les échantillons minéralogiques au prix du métal contenu, la collection locale de minéraux du Hartz est des plus belles et des plus complètes. Une intéressante collection de gîtes minéraux n'a pu encore être classée et exposée, faute de place.

Aix-la-Chapelle. — L'École d'Aix est installée dans un véritable palais dont les frais de construction et d'installation se sont élevés à plus de 2 millions de marks. A côté du bâtiment principal, on a successivement construit : un laboratoire de chimie (1870) ; un laboratoire de chimie industrielle et de métallurgie (1876) ; un laboratoire d'électrotechnique auprès duquel on a groupé les appareils et collections se rattachant à l'exploitation des mines, au levé de plans, à la minéralogie et à la géologie (1893) ; un laboratoire de mécanique appliquée (1897). Au moment de notre visite, on construisait enfin un magnifique laboratoire de métallurgie et électro-métallurgie, pour la construction duquel était prévu un crédit de 200.000 marks. Il a été inauguré au mois de septembre 1902.

Le laboratoire d'électrotechnique est assez peu développé. Il ne comprend que deux salles de dimension

médiocre, la première consacrée aux mesures de courants, la seconde aux essais de machines et de moteurs.

Le laboratoire de métallurgie était, lors de notre visite, installé dans des locaux plutôt rudimentaires. Comme nous l'avons dit, il est maintenant dans un bâtiment superbe et spacieux. L'électro-métallurgie occupe dans ce laboratoire la place prépondérante. Le rôle du laboratoire de métallurgie est d'ailleurs compris à Aix d'une manière un peu particulière. Son directeur, M. Borchers, le définissait de la façon suivante dans une brochure publiée à l'occasion de l'Exposition de Dusseldorf (1902) : « Le laboratoire de métallurgie doit avant tout donner « l'occasion de faire des essais sur le traitement des mi- « nerais, des produits et des déchets d'usines, au moyen « des procédés les plus nouveaux mis à la disposition de « la technique, de manière à tirer des conclusions pra- « tiques sur l'application des nouveaux procédés métal- « lurgiques. »

A titre d'exemple, voici quelques travaux exécutés au laboratoire et cités par la brochure dont nous venons de parler : traitement des déchets de galvanisation, traitement des minerais de fer titanifères, production des métaux de la série du cérium, traitement des minerais de zinc siliceux.

Un laboratoire de ce genre ne s'adresse pas à des élèves, mais à des ingénieurs désirant se livrer à des travaux originaux. Il peut être fort utile à l'industrie, mais il est douteux qu'il puisse rendre de bien grands services à l'enseignement.

Freiberg. — Ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, l'Académie de Freiberg, malgré sa réputation ancienne et justifiée, est assez pauvrement installée. Tandis que l'État prussien dépense des sommes considérables à Aix, Berlin, Clausthal pour doter ses Écoles d'installations somp-

tueuses et de laboratoires largement outillés, l'École de Freiberg n'arrive qu'à peine à maintenir ses anciennes installations en état de recevoir ses nombreux élèves.

Les anciens bâtiments sont devenus tout à fait insuffisants, et l'on a successivement installé divers services, comme la topographie, la chimie, l'électrotechnique, dans des locaux loués ou acquis en ville. Il n'est que juste d'ajouter que le plus souvent les professeurs ont su tirer un parti remarquable de ces bâtiments médiocres : le laboratoire du regretté Winkler, par exemple, pourrait être cité comme un modèle d'organisation intérieure.

La collection de minéralogie est fort belle, mais, faute de place, reste en grande partie dans des tiroirs. Il en est de même de la collection de gîtes minéraux, qui n'est égalée que par celle de Pribram.

Le laboratoire de chimie générale et celui de chimie analytique sont petits, mais très bien disposés.

Il existe un laboratoire de métallurgie, exclusivement consacré aux analyses sidérurgiques. Un laboratoire de physique, où les élèves répètent les principales expériences du cours et font quelques mesures simples : détermination de coefficients de dilatation, d'indices de réfraction, etc. Enfin un laboratoire d'électrotechnique, installé récemment dans un local spécial en ville. Il est assez restreint, mais bien compris. Un moteur à gaz y actionne cinq dynamos de types divers.

Pribram. — L'École de Pribram est, avec celle de Freiberg, la seule de toutes les Écoles que nous avons visitées qui ne soit pas en voie d'agrandissement matériel ou qui ne vienne pas d'être agrandie. Les locaux sont insuffisants, mais l'argent manque pour les améliorations. Les collections, dont certaines sont remarquables, notamment celle des gîtes minéraux et celle des fossiles de Bohême, sont tout à fait à l'étroit.

Selmeczbanya. — Le bâtiment actuellement occupé par l'École de Selmeczbanya a été construit en 1900. Les anciens bâtiments, situés à quelque distance, dans l'intérieur de la ville, restent affectés aux services administratifs et à la bibliothèque.

La nouvelle École a coûté 580.000 francs, dont 80.000 pour l'achat du terrain et 500.000 pour la construction. De toutes les installations que nous avons visitées, c'est celle qui nous a paru la mieux comprise dans l'ensemble. Les amphithéâtres, bien disposés, comportent tous une petite salle de préparation placée derrière le tableau et commodément installée pour les projections. Les salles de dessin sont claires et confortables; l'éclairage est particulièrement soigné.

Les collections de géologie, minéralogie, paléontologie, gites minéraux, sont sans grand intérêt, et médiocrement disposées au point de vue de l'étude. Par contre, le laboratoire de minéralogie et cristallographie est remarquable. Il se compose d'une série de petites salles affectées aux goniomètres, microscopes, spectroscopes, etc., et d'un petit laboratoire de chimie. Nous n'avons trouvé nulle part ailleurs d'installation équivalente.

Restent à citer enfin de belles collections de métallurgie et de chemins de fer.

BULLETIN.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE L'AUTRICHE EN 1903.

NATURE DES PRODUITS	QUANTITÉS	VALEURS	PRIX MOYEN
1° *Mines.*	tonnes	francs	fr. c.
Houille	11.498.111	102.307.143	8,90
Lignite	22.157.521	105.399.406	4,76
Roches asphaltiques	1.273	56.700	44,52
Minerai de fer	1.715.984	15.504.888	9,04
— de manganèse	6.179	135.294	21,94
— de plomb	22.196	3.426.338	154,35
— de cuivre	12.688	557.412	43,94
— de zinc	29.544	1.972.540	66,78
— d'étain	57	9.560	167,68
— d'or	2.147	111.068	51.77
— d'argent	21.958	3.014.874	137,34
— de mercure	83.321	2.319.647	27,82
— d'antimoine	41	3.155	77.17
— de bismuth	9,7	19.008	1.959,61
— de wolfram	49	69.961	1.433,67
— d'urane	45	89.374	1.980,82
Pyrites	4.475	108.128	24.15
Schistes alunifères et vitrioliques	2.978	25.017	8,40
Graphite	29.589	1.976.228	66,78
2° *Usines et Salines.*			
Fonte	970.832	74.865.856	77,15
Plomb	12.162	4.204.719	345.76
Litharge	923	334.487	362,25
Cuivre	961	1.450.072	1.508,43
Sulfate de cuivre	310	143.911	464.41
Zinc	8.948	4.393.471	490,98
Etain	34	115.076	3.362,83
Mercure	523	3.131.920	5.985,00
Antimoine (régule)	14	7.507	543,79
	kilogr.		
Or	8	22.148	2.702,25
Argent	39.812	3.568.183	89,63
Sels d'urane	5.851	122.679	20,97
	tonnes		
Sel	359.015	49.730.224	138,52

La valeur totale, en comptant divers produits non inscrits au tableau ci-dessus, s'est élevée à 237.107.456 francs pour les produits des mines et à 92.730.031 francs pour ceux des usines; l'ensemble représentant, déduction faite de la valeur des minerais passés aux usines, un total de 291.797.461 francs, soit, avec les produits de salines, une somme totale de 341.427.685 francs.

(*Extrait de l'*Œsterreichische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.)

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE LA BAVIÈRE EN 1903.

NATURE DES PRODUITS	QUANTITÉS	VALEURS	NOMBRE d'ouvriers
1° Mines et Salines.			
	tonnes	francs	
Houille	1.210.440	17.080.248	7.820
Lignite	23.599	109.246	130
Minerai de fer	162.500	946.067	785
Pyrites	2.324	35.986	40
Graphite	3.719	185.980	128
Sel gemme	879	20.700	92
Sel extrait par dissolution	41.782	2.339.301	927
2° Usines.			
Fonte brute	90.168	5.340.586	427
Fer en barres	36.853	5.671.708	1.397
Fil de fer	21.064	2.649.038	
Acier et fer fondus	127.141	17.294.427	1.746

LES DÉNIVELLATIONS DE LA VOIE

ET LES

OSCILLATIONS DU MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER

Par M. Georges MARIÉ,
Ingénieur, Chef de division de la Compagnie P.-L.-M. en retraite.

(*Suite.*)

DEUXIÈME PARTIE (*).

OSCILLATIONS DU MATÉRIEL DANS LES CAS LES PLUS DÉFAVORABLES.

INTRODUCTION.

Le présent mémoire a pour objet de montrer les applications pratiques de la Ire partie.

Dans un mémoire précédent, j'ai donné des tracés graphiques nouveaux et des formules nouvelles qui permettent de calculer l'amplitude des oscillations et leur durée dans un cas théorique simple.

Puis j'ai établi la formule très simple $h \leq 2fa$, qui montre dans quelles conditions l'on pourra être assuré de la convergence des oscillations.

(*) Voir, pour la Ire partie, la 5e livr. 1905, p. 491-526.

Dans le mémoire qui va suivre, je montrerai que cette formule est applicable au matériel des chemins de fer et à la voie dans les cas les plus défavorables quand les joints des rails sont concordants ; je montrerai aussi que cette formule est applicable avec une légère modification quand ils sont discordants.

Il est à peine besoin de montrer l'extrême importance de la fixation de la condition de convergence pour les oscillations des véhicules de chemins de fer ; il est en effet pratiquement impossible d'empêcher les véhicules de circuler parfois à leur vitesse critique ; il faut donc, de toute nécessité, que les véhicules soient établis pour ne pas dérailler à cette vitesse ; si les oscillations sont divergentes, c'est le déraillement possible, même à des vitesses relativement modérées ; si elles sont convergentes, c'est la possibilité de faire circuler les trains à des vitesses énormes, à la condition cependant qu'il n'y ait pas superposition avec d'autres causes d'oscillations dont je parlerai.

Un an environ après mes recherches de 1901, on a imaginé un ingénieux appareil destiné à amortir les oscillations des automobiles sur leurs ressorts, au moyen d'un frottement additionnel ; c'est la représentation pratique de mes principes, que du reste l'inventeur ne connaissait pas ; seulement, au lieu de demander comme moi le frottement aux lames des ressorts ou à la disposition de leurs attaches, de leurs guidages, etc., il le demande à un organe supplémentaire.

Dans les automobiles, les dénivellations de la route ne sont pas périodiques, comme celles des chemins de fer, mais elles sont plus fortes et se répètent souvent, ce qui fait que le cas est à peu près le même.

On trouvera une confirmation de mes études dans l'examen des résultats des remarquables expériences de traction électrique sur la ligne de Berlin à Zossen, jus-

qu'à 210 kilomètres à l'heure, sur une courte ligne dont les rayons avaient de 2.000 à 4.000 mètres.

Dans ces expériences, on s'est servi de voies ordinaires un peu renforcées, avec quelques organes de plus ; le matériel se composait de véhicules à boggies bien établis, qui, d'après les dessins, remplissent ma condition de convergence; le compte rendu des expériences constate que l'on ne ressentait aucune oscillation inquiétante.

I — Oscillations d'un poids sur ressort roulant sur une voie ayant les dénivellations résultant des expériences de M. Coüard.

§ 1. **Résumé des résultats des expériences de M. Coüard.** — M. Coüard, ingénieur de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, a décrit, en 1887, dans la *Revue générale des chemins de fer*, ses expériences remarquables sur la mesure des dénivellations de la voie au passage d'une machine d'un tender et d'un train, à des vitesses variant jusqu'à 90 kilomètres à l'heure.

Les essais portaient principalement sur un tronçon de voie de deux rails de 10 mètres à joints concordants, succédant à deux rails de 5 mètres ; les rails pesaient 39 kilogrammes le mètre ; ils étaient posés, sans selles métalliques, sur traverses en chêne avec tirefonds ; pour les rails de 10 mètres, qui sont d'une dimension très courante, les traverses étaient au nombre de 12, ce qui donne un espacement moyen de $0^{m},83$, mais elles étaient plus rapprochées vers le joint et plus éloignées au milieu, comme d'habitude. La voie avait été établie récemment.

La charge des essieux de la machine et du tender était de 12.200 kilogrammes environ pour chacun.

Pour mesurer les dénivellations, M. Coüard s'est servi des appareils bien connus de M. Marey; il avait à mesurer, entre autres choses :

1° Les dénivellations des traverses par rapport au sol ;

2° Les dénivellations des rails par rapport aux traverses.

Pour y arriver, M. Coüard plaçait à côté du point de repère mobile un explorateur de M. Marey, se composant d'un petit soufflet avec membrane et ressort antagoniste ; de là partait un tube en caoutchouc allant jusqu'au récepteur, appareil analogue à l'explorateur et portant un crayon destiné à tracer la courbe des dénivellations sur un cylindre animé d'une rotation continue. Le retard des indications, dû à l'inertie de l'air et mesuré par M. Coüard avec précision, était négligeable.

Ces expériences étaient destinées à mesurer les dénivellations passagères de la voie au moment du passage du train, à grande vitesse. Mais, en outre, M. Coüard donne le résultat d'observations précises sur les déformations permanentes de la voie en divers points du réseau ; ces déformations s'ajoutent aux précédentes lorsque la voie vieillit, et il est nécessaire que j'en tienne compte pour établir la base de mes calculs.

Voici un tableau qui résume approximativement ces expériences et observations, pour un rail de 10 mètres.

NUMÉROS D'ORDRE des TRAVERSES	ENFONCEMENTS DES TRAVERSES (passagers)	ABAISSEMENTS DES RAILS aux mêmes points (permanents)	TOTAL des abaissements
	millim.	millim.	millim.
0 (joint)	2,60	3,50	6,10
1re traverse	2,46	2,30	4,76
2e —	3,11	1,20	4,31
3e —	1,74	0,60	2,34
4e —	1,71	0.30	2,01
5e —	1,92	0,10	2,02
6e —	1,06	0,00	1,06
7e —	1,44	0,00	1,44
8e —	1,44	0,10	1,54
9e —	1,12	0,30	1,42
10e —	1,75	0,60	2,35
11e —	1,60	1,20	2,80
12e —	2,95	2,30	5,25
0 joint	2.60	3,20	5,80

La 2ᵉ colonne de ce tableau résulte directement des expériences de M. Coüard sur les enfoncements passagers des traverses au passage des trains. La 3ᵉ colonne est une moyenne entre les divers résultats de M. Coüard sur les déformations permanentes de la voie, pour des rails de 39 kilogrammes, avec une voie pas trop ancienne.

Avec une voie ancienne, il faudrait compter environ 2 millimètres de plus pour cette déformation permanente ; mais il est rare qu'on fasse circuler des trains de très grandes vitesses sur des voies anciennes.

On conçoit aisément que ces deux catégories d'abaissements aient leur maximum au joint, parce que c'est là le point faible du rail où les traverses ne se prêtent plus un mutuel appui comme au milieu du rail.

Mais ces abaissements ne sont pas les seuls :

D'abord l'écartement des rails, nécessaire pour la dilatation, ne donne en lui-même qu'une chute de roue négligeable ; avec les 12 millimètres d'écartement nécessaires pour des rails de 12 mètres (par les grands froids), cette chute n'est que de 2/100 de millimètre.

Mais il y a une autre cause de chute de la roue en passant par le joint ; au passage du train, le rail d'amont et le rail d'aval se déversent inégalement, et il en résulte une chute de $0^{mm},35$ environ avec voie neuve, et de $0^{mm},75$ avec voie vieille ; c'est cette chute qui donne le petit choc du joint que tout le monde a remarqué.

Enfin il y a la flexion passagère des rails ; elle devrait être beaucoup plus forte au joint qu'au milieu du rail ; mais on compense cela en rapprochant les traverses plus au joint qu'autre part, comme je l'ai dit ; ces flexions varient de $0^{mm},80$ à $0^{mm},90$ environ.

Les trois dernières causes d'abaissement du rail n'ont que fort peu d'influence au point de vue qui m'intéresse, parce qu'elles sont très faibles et n'agissent que sur une longueur très courte (Voir § 10 de mon mémoire précédent).

La véritable base de mes calculs doit donc être le tableau ci-dessus.

§ 2. **Application à l'étude des oscillations.** — Traçons la courbe qui représente les dénivellations de la voie (abaissements) à partir des points les plus hauts, pour les divers points du rail de 10 mètres (*fig.* 1).

Cette courbe construite, figurons approximativement le tracé dentelé du paragraphe 2 de mon précédent mémoire, qui représentera un cas un peu plus défavorable que le tracé réel, ce sera ABCDE. Notons que j'ai sans scrupule coupé le petit triangle ombré du bas de la courbe en vertu du paragraphe 10 de mon mémoire précédent. Il résulte des paragraphes 4 et suivants de ce mémoire que le tracé ABCDE est un peu plus défavorable que le tracé réel.

Il résulte de ce tracé que la dénivellation h qui entre dans ma formule de convergence : $h < 2fa$, est de 4 millimètres (hauteur de AB = DC) au maximum.

Fig. 1.

On verra dans les applications numériques que j'introduirai un autre coefficient de sécurité dans mes calculs, pour tenir compte de ce que la voie peut être moins bonne que celle qui correspond au tableau ci-dessus ; pour les voies anciennes, notamment, on a vu ci-dessus qu'il faut compter 2 millimètres de plus, soit en tout environ 6 millimètres au lieu de 4.

On peut avoir intérêt à serrer de plus près la réalité en remplaçant le tracé curviligne expérimental de la figure 1 par le tracé rectiligne AFDE ; on peut étudier ce tracé par un procédé analogue à celui du paragraphe 15 de mon premier mémoire ; on voit alors si, dans le cas considéré, les oscillations sont convergentes, non par une formule simple, mais par le tracé graphique.

Mais, pour la pratique courante, je me contenterai de la formule $h < 2fa$, avec $h = 4$ millimètres.

Je vais maintenant mentionner d'autres expériences qui confirment celles de M. Coüard, afin que mes calculs reposent sur une base expérimentale incontestable.

D'abord, MM. Huberti et Flamache, ingénieurs belges, ont fait à peu près en même temps que M. Coüard des expériences moins complètes, mais intéressantes néanmoins, et qui confirment les résultats ci-dessus. Ces ingénieurs mesuraient les dénivellations directement, à côté du rail lui-même.

Enfin, tout le monde a entendu parler des expériences retentissantes de trains électriques marchant à 210 kilomètres à l'heure sur la ligne militaire de Berlin à Zossen, dont j'ai parlé ci-dessus. Dans ces expériences, les dénivellations des rails ont été mesurées au moyen de pointes métalliques s'enfonçant dans du plomb ; elles n'ont pas dépassé 7 millimètres ; et cependant la voie était légère, avec rails de $33^{kg},5$ au mètre seulement ; on a consolidé la voie depuis, et tout fait supposer que les dénivellations ne dépassent pas les 4 millimètres ci-dessus. Du reste,

ce chiffre de 4 millimètres n'a rien de sacramentel, et il est possible que des expériences plus nombreuses arrivent à le modifier un peu pour certains cas.

II. — OSCILLATIONS DES VÉHICULES A DEUX ESSIEUX OU A BOGGIES A LA VITESSE CRITIQUE, AVEC JOINTS DE RAILS CONCORDANTS.

§ 3. **L'écartement des essieux est égal à la longueur du rail.** — Si l'écartement des essieux est égal à la longueur du rail, et que les joints des rails soient concordants, c'est-à-dire en face l'un de l'autre, il est bien évident que le véhicule entier à deux essieux se comportera comme le poids isolé de la Ire partie de ce mémoire, sans aucune modification (à la vitesse critique). Je profite de l'occasion pour résumer les principales conclusions de cette Ire partie.

— 1° Si le véhicule part d'une oscillation nulle, la première oscillation simple due à la chute h aura une amplitude au plus égale à $2h$, ou 8 millimètres dans le cas de la pratique ;

— 2° La condition de convergence des oscillations sera $h \leqq 2fa$ ou $fa \geqq \frac{h}{2}$ ou $fa \geqq 2$ millimètres. Je rappelle que f est le frottement relatif des ressorts, et a leur flèche statique ; voilà la formule simple qui devra servir dans l'établissement du calcul des ressorts ; on voit que, à égalité de valeur de f, ce sont les ressorts très flexibles qui assurent le maximum de sécurité et de confortable, mais c'est à la condition que f sera suffisant, je le répète ;

— 3° Enfin, la durée des oscillations, aller et retour, est donnée par la formule $t = 2\pi\sqrt{\frac{a}{g}}$ (§ 18 du mémoire précédent), en tenant compte de la remarque de ce

paragraphe ; *cette durée ne dépend donc pas de la vitesse de marche du véhicule.*

§ 4. **L'écartement des essieux est égal à la moitié de la longueur des rails.** — Il y aura alors un mouvement de galop du véhicule autour d'un axe horizontal, passant par le centre d'oscillation et perpendiculaire à la voie.

Comme je l'ai montré en 1901, ce centre d'oscillation est facile à déterminer; il varie avec les véhicules; prenons le cas suivant par exemple : je représente le véhicule circulant sur la voie dentelée dans les conditions indiquées (*fig.* 2). Les ressorts figurés sont à spirale, pour simplifier la figure; mais je les suppose à lames, en réalité, et ayant un frottement relatif comme d'habitude.

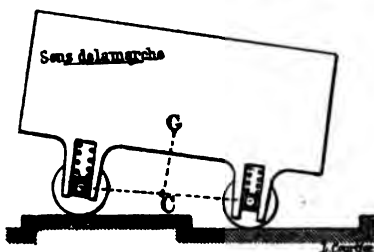


Fig. 2.

La loi du mouvement d'oscillation étant, dans ce cas, symétrique, il en résulte que les augmentations de compression des ressorts d'avant seront compensées par des diminutions aux ressorts d'arrière; il en résulte que le centre d'oscillation C sera au milieu de la ligne qui joint les centres des essieux, sous charge statique, sur voie horizontale. Le centre de gravité oscillera un peu d'avant en arrière et réciproquement autour de ce centre, en restant toujours sensiblement à la même hauteur.

Cette conception nouvelle du centre d'oscillation est une des bases de mes études de 1901. M. Herdner, ingénieur en chef adjoint à l'ingénieur en chef du matériel et de la traction des chemins de fer du Midi, est arrivé, de son côté, à la conception de ce centre qu'il a appelé « centre élastique » ; il a poussé sa recherche plus loin

que moi ; il a fixé sa position pour les locomotives, en tenant compte de tous les éléments. Les études de M. Herdner viennent donc fort heureusement compléter les miennes. [(Voir : Recherches sur le fonctionnement des organes de suspension des locomotives ». (*Revue générale des chemins de fer*, juin 1905)].

Cela posé, examinons séparément deux cas.

PREMIER CAS. — Supposons d'abord qu'on puisse considérer le poids P de la caisse comme composé de quatre poids $\frac{P}{4}$ placés sur chaque ressort, sans changer la loi de l'oscillation ; cette hypothèse n'est admissible que si le moment d'inertie de la caisse par rapport à C est égal au moment d'inertie des quatre poids $\frac{P}{4}$. Dans ce cas, les méthodes de mon précédent mémoire s'appliquent encore sans aucune modification. Cette hypothèse est très voisine de la réalité pour les voitures et fourgons à deux essieux ; elle s'en écarte davantage pour les voitures à boggies.

DEUXIÈME CAS. — Cherchons maintenant si les méthodes de mon précédent mémoire s'appliquent au cas où le moment d'inertie de la caisse I, par rapport à l'axe d'oscillation, n'est pas égal au moment d'inertie des quatre poids $\frac{P}{4}$ par rapport au même axe. Revenons à la *fig.* 2.

Je suppose néanmoins que le centre de gravité G de la caisse soit assez bas, eu égard à l'écartement des essieux, pour que le moment du poids P de la caisse par rapport à l'axe d'oscillation C soit négligeable. Il est facile de voir que cette hypothèse est très admissible pour les oscillations longitudinales, surtout avec les longues voitures qu'on fait à présent ; au contraire, elle ne l'est plus quand on considère les oscillations transversales de roulis que j'étudierai complètement plus loin en tenant compte de la hauteur du centre de gravité.

Nous sommes donc dans le cas d'un véhicule qui peut être assimilé à deux poids $\frac{P}{2}$ reposant sur un balancier qui repose sur deux ressorts reposant chacun sur une roue (*fig.* 3).

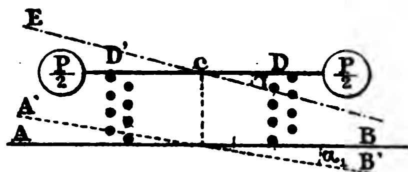


Fig. 3.

Quelles seront les lois des oscillations si l'on fait circuler le système sur la voie dentelée à crans rectangulaires comme *fig.* 2?

Nous allons résoudre les mêmes questions que dans mon mémoire précédent à savoir :

1° Recherche de l'amplitude de la première demi-oscillation;

2° Recherche de la condition de convergence des oscillations ;

3° Recherche de la durée des oscillations.

1° *Cherchons d'abord l'amplitude de la première oscillation simple, due à h.* — Je suppose que la roue du ressort de gauche monte subitement la dénivellation h pendant que la roue du ressort de droite descend la même dénivellation simultanément, comme *fig.* 2.

Alors la ligne de base des ressorts AB (*fig.* 3) devient A'B', l'angle α_1 correspondant géométriquement aux dénivellations simultanées $+ h$ et $- h$.

Quelle est la première oscillation qui se produira, en supposant toujours, bien entendu, que le véhicule marche à la vitesse critique?

Prenons pour abscisses (*fig.* 4) les valeurs γ des inclinaisons du fléau de la *fig.* 3 et pour ordonnées les moments des forces agissant sur le système.

Soit OA la courbe représentant le moment résultant des compressions R — R' des deux ressorts. Nous savons

construire OA; il suffit en effet de porter OB $= \gamma_0$ ou valeur de γ telle que l'un des ressorts porte toute la charge, l'autre ne portant rien; pour cette valeur $\gamma = \gamma_0$, il est clair que le moment des compressions sera $P \times CD$ (*fig*. 3). On portera donc BC égal à ce moment négatif, à l'échelle choisie, et on aura le point C cherché, qui, joint au point O, donne la droite OA cherchée. C'est la courbe des moments quand la voie est horizontale et au niveau supérieur.

Supposons maintenant que le système oscillant entre dans la voie dentelée de la *fig*. 2. Après le déplacement angulaire subit, $\gamma = \alpha_1$, du fléau, le moment de $(R - R')$ est modifié; il est représenté par une ligne DE parallèle à OA (*fig*. 4) et telle que $OD = \alpha_1$.

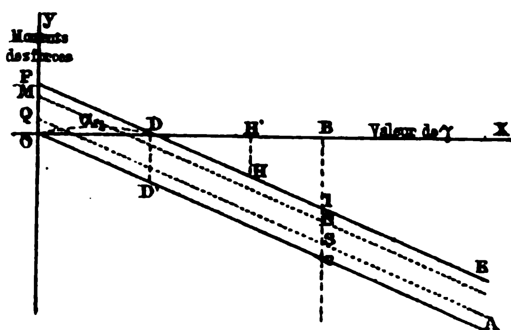


Fig. 4.

Cela posé, supposons que le système n'ait aucune oscillation en entrant dans la voie dentelée; quelle sera l'amplitude de la première oscillation due aux deux dénivellations simultanées? Aussitôt après les deux dénivellations, et pour $\gamma = o$, le moment des forces devient OF, intersection de l'axe des y avec la ligne DE; l'oscillation durera jusqu'à ce que $DH' = OD$, toujours d'après les mêmes principes de mes tracés graphiques. Or nous avons

vu que OD $= \alpha_1$; donc l'oscillation angulaire totale γ sera égale à $2\alpha_1$.

Or n'oublions pas que α_1 est simplement l'inclinaison de la ligne de base des ressorts correspondant aux dénivellations simultanées $+h$ et $-h$; on constate l'analogie avec les conclusions du paragraphe 3 de mon mémoire précédent.

Ensuite l'oscillation inverse suivante s'étudie de la même manière, et, quand l'oscillation totale (aller et retour) sera terminée, la caisse aura pris l'inclinaison $2\alpha_1$ comme au paragraphe 4 de mon pli cacheté. Voilà donc le premier point acquis.

2° *Cherchons maintenant la condition de convergence des oscillations.* — Soit encore f le rapport constant du frottement des ressorts à leur compression, ou frottement relatif des ressorts, comme dans mon mémoire précédent.

En tenant compte du frottement f, quelles vont être les deux courbes qui remplaceront les droites FE et OA du raisonnement précédent ?

Pour y arriver, rappelons-nous bien que le frottement des ressorts doit se retrancher de l'effort du ressort quand le ressort est moteur et qu'il doit s'ajouter à l'effort quand le ressort est résistant. Cela posé, nous venons de voir que FE représente la courbe des moments, après la dénivellation simultanée $+h$ et $-h$.

Pour éviter toute erreur, appelons :

c_1, la compression du ressort de droite, et f_1 son frottement relatif;

c_2, la compression du ressort de gauche, et f_2 son frottement relatif.

Si la roue de droite vient de subir un abaissement h et que la roue de gauche vienne de subir un relèvement, le ressort de gauche sera le plus comprimé ; il sera moteur ; la caisse oscillera donc dans le sens des aiguilles d'une

montre, le moment des forces sera donc :

$$\text{mom. de } (C_2 - f_2) - \text{mom. de } (C_1 + f_1),$$

ou encore :

$$\text{mom. de } C_2 - \text{mom. de } C_1 - \text{mom. de } (f_2 + f_1).$$

Donc les moments des frottements doivent se retrancher; de plus, leur somme est constante et égale au moment du frottement d'un ressort seul quand γ est tel que l'un des ressorts porte tout le poids, l'autre ne portant rien ; donc la courbe cherchée est une parallèle à FE, à une distance telle que $\frac{NI}{BC} = f$, frottement relatif des ressorts.

Nous allons démontrer de même que la droite OA, dans le cas où l'on tient compte des frottements, est remplacée par la droite QS, parallèle et à une distance SC = NI telle que $\frac{SC}{BC} = f$.

En effet, ici le mouvement se renverse ; c'est le ressort de droite qui devient moteur et le ressort de gauche résistant ; la caisse oscille en sens inverse des aiguilles d'une montre; alors le ressort de droite devra être compté avec un frottement négatif et le ressort de gauche avec un frottement positif. On a :

$$\text{mom. de } (C_2 + f_2) - \text{mom. de } (C_1 - f_1)$$

ou :

$$\text{mom. de } C_2 - \text{mom. de } C_1 + \text{mom. de } (f_2 + f_1).$$

Donc il faut ajouter aux ordonnées de la droite OA ce qui correspond à mom. de $(f_2 + f_1)$, c'est-à-dire qu'on obtient la droite QS. C. q. f. d.

Maintenant, que faut-il faire pour que la condition de convergence soit exactement réalisée? Il faut que MN et QS coïncident, car alors l'oscillation de retour sera

pareille à celle d'aller ; il faut que :

$$CS + NI = CI, \qquad \text{or} \qquad \frac{CS}{CB} = f;$$

CB, c'est le moment de P, poids de la caisse du véhicule ; donc $CS = f \times$ mom. de P.

D'autre part, $\frac{NI}{CB} = f$, donc $NI = f \times CB = f \times$ mom. de P.

Donc la condition de convergence est :

$$CS + NI = CI = 2f \text{ mom. de P.}$$

Or, en vertu des triangles semblables, on a :

$$\frac{DD'}{OD} = \frac{CB}{OB}; \qquad \text{or} \qquad CI = DD';$$

on a donc :

$$\frac{CI}{OD} = \frac{CB}{OB}, \text{ d'où l'on tire } CI = OD \times \frac{CB}{OB}.$$

Or OD, c'est α_1 déjà défini ; CB, c'est mom. de P ; OB, c'est γ_0 déjà défini ; donc, on a :

$$2f \text{ mom. de P} = \alpha_1 \times \frac{\text{mom. de P}}{\gamma_0},$$

d'où :

$$2f = \frac{\alpha_1}{\gamma_0}, \qquad \text{d'où} \qquad \alpha_1 = 2f\gamma_0.$$

Je rappelle que :

α_1 est l'inclinaison correspondant géométriquement à $\pm h$; γ_0 est l'angle correspondant à la flèche statique a, quand γ est tel que l'un des ressorts supporte toute la charge P, tandis que l'autre ne supporte rien. Comme les valeurs α_1 et γ_0 sont proportionnelles à h et à a, on

a donc :

$$h \leq 2fa \qquad \text{ou} \qquad f \geq \frac{h}{2a}.$$

Nous retombons donc sur la condition de convergence de mon 1er mémoire sans aucune modification, et la formule est rigoureuse.

3° *Cherchons enfin la durée des oscillations doubles.* — Nous avons vu ci-dessus que, quand on peut considérer la caisse comme se composant de deux poids $\frac{P}{2}$ sur les ressorts, la durée de l'oscillation double est :

$$2t = 2\pi\sqrt{\frac{a}{g}} \qquad (a \text{ est la flèche statique}).$$

Cette formule est celle du problème de Poncelet du début de mon mémoire précédent ; elle n'est qu'approchée et elle suppose implicitement que les dénivellations sont faibles par rapport à la grandeur des oscillations considérées. Mais, en pratique, je le répète, la formule qui donne la durée des oscillations n'a pas besoin d'avoir la même rigueur que celle qui donne la convergence, car peu importe la durée, si la convergence existe.

Maintenant, plaçons-nous dans le cas actuel et calculons la durée en supposant le moment d'inertie quelconque.

La solution résultera de la comparaison avec le problème classique du pendule composé ; dans ce cas, la durée d'une oscillation double est :

$$2t = 2\pi\sqrt{\frac{\left(l + \frac{r^2}{l}\right)}{g}} \quad \begin{cases} l, \text{ distance du point de suspension au centre de gravité.} \\ r, \text{ rayon de giration par rapport au centre de gravité.} \end{cases}$$

Soit J le moment d'inertie de ce pendule par rapport au point de suspension et s le rayon de giration par

rapport au même point; on a, M étant la masse du pendule,

$$J = M(r^2 + l^2) = M\left(l + \frac{r^2}{l}\right)l,$$

d'où

$$l + \frac{r^2}{l} = \frac{J}{Ml}.$$

Substituons, il vient :

$$2t = 2\pi\sqrt{\frac{\left(\frac{J}{Ml}\right)}{g}}, \qquad \text{or} \qquad J = Ms^2, \qquad \text{d'où} \qquad \frac{J}{M} = s^2;$$

donc on a

$$2t = 2\pi\sqrt{\frac{\left(\frac{s^2}{l}\right)}{g}} = 2\pi\frac{s}{l}\sqrt{\frac{l}{g}}.$$

Donc, si l'on compare plusieurs pendules composés ayant même valeur de l, leurs durées d'oscillation sont proportionnelles à leur rayon de giration s par rapport au point de suspension, ce qui était à présumer *a priori*.

Cela posé, revenons à notre problème et à la *fig.* 2; on a un corps oscillant soumis à des forces dont le moment est proportionnel à l'angle d'inclinaison de l'oscillation, comme dans le cas du pendule composé; la loi du mouvement est donc la même; donc la conclusion qui précède s'applique ici.

Si nous comparons le cas qui nous occupe avec le cas précédent, où l'on pouvait considérer le véhicule comme équivalent à deux poids $\frac{P}{2}$ sur ressorts, leurs durées d'oscillation seront entre elles comme les rayons de giration autour de l'axe d'oscillation.

Or, ce rayon de giration est $\frac{b}{2}$ dans le cas précédent,

b étant l'écartement des essieux. On a donc, dans le cas qui nous occupe, pour la durée d'une oscillation double.

$$2t = 2\pi \left(\frac{\rho}{\left(\frac{b}{2}\right)}\right)\sqrt{\frac{a}{g}}$$

ρ étant le rayon de giration du véhicule par rapport à l'axe d'oscillation.
a étant la flèche des ressorts sous charge statique.

Telle est la durée d'une oscillation double.

§ 5. **L'écartement des essieux est quelconque.** — Dans ce paragraphe, comme dans le précédent, je distinguerai les deux mêmes cas.

PREMIER CAS. — Si nous supposons que le véhicule puisse être considéré comme équivalent à deux poids $\frac{P}{2}$ reposant l'un sur l'essieu d'avant et l'autre sur l'essieu d'arrière, alors la question se ramène encore au cas de mon mémoire précédent; les deux parties oscillent séparément, non plus en sens inverse, mais en galopant, en quelque sorte, l'une après l'autre.

Donc aucune difficulté, et toutes mes formules s'appliquent encore.

Notons bien que c'est à peu près exactement le cas de la pratique courante pour les voitures à deux essieux, et, à peu de chose près, le cas des voitures à boggies, considérées comme de longs véhicules à deux essieux. Nous voilà donc arrivés non plus à des oscillations d'appareils plus ou moins théoriques, mais au cas de la pratique réelle considérée dans le cas le plus défavorable.

Nous savons calculer la première oscillation, la condition de convergence et la durée des oscillations dans la pratique avec le matériel courant. Nous savons aussi, d'après le paragraphe 16 de mon 1er mémoire, que, si les oscillations sont convergentes, leur amplitude ne dépas-

sera jamais $2h$, s'il n'y a pas d'autres causes d'oscillations.

DEUXIÈME CAS. — Si le moment d'inertie est quelconque, il est certain que mes méthodes ne peuvent donner ici les solutions exactes ; mais, je le répète, avec le premier cas, je me rapproche de très près de la pratique courante. Il est fort probable, du reste, que la solution des problèmes donnerait les mêmes résultats qu'au deuxième cas du paragraphe 4.

III. — OSCILLATIONS DES VÉHICULES A DEUX ROUES OU A BOGGIES A LA VITESSE CRITIQUE, AVEC JOINTS DISCORDANTS.

§ 6. — **Cas de un seul essieu; deux poids sur ressorts; ressorts sur roues; joints discordants équidistants; centre de gravité bas.** — Nous supposons donc que le véhicule n'ait qu'un seul essieu et que ses deux roues circulent sur deux voies à joints discordants équidistants, c'est-à-dire que le joint de chaque rail est supposé en face de la moitié de la longueur du rail de l'autre file.

Pour étudier ce cas, je me reporterai au cas plus défavorable du même essieu dont les roues parcourent deux voies dentelées à crans rectangulaires inverses.

Si l'on peut considérer le poids total comme équivalent à deux poids $\frac{P}{2}$ *chacun au-dessus du ressort* et qu'on suppose que les ressorts soient juste sur les roues, les formules de mon mémoire précédent s'appliquent sans modification.

§ 7. — **Cas de un seul essieu; moment d'inertie quelconque, mais centre de gravité bas; ressorts pas sur roues; joints discordants équidistants.** — Mais, en pratique, on ne peut pas faire la supposition précédente, parce que les

ressorts ne sont pas juste sur les roues; nous supposerons que la caisse ait un moment d'inertie I et un rayon de giration ρ quelconques par rapport à l'axe d'oscillation.

En général, les ressorts sont plus éloignés que les roues dans les voitures et plus rapprochés dans les machines; les deux cas peuvent être étudiés dans les mêmes formules.

On va voir que, dans ce cas, les formules vont se déduire aisément de celles du paragraphe 4 ci-dessus.

Il est clair que, si l'abaissement et le relèvement angulaires simultanés α_1 sont les mêmes qu'au paragraphe 4, les conclusions seront les mêmes; mais la différence avec le paragraphe 4, c'est qu'il faudra une valeur différente de la dénivellation pour produire la même valeur de α_1.

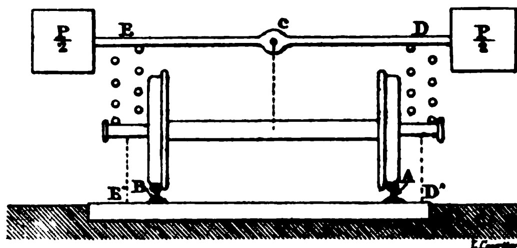


Fig. 5.

Mais le paragraphe 4 ci-dessus s'applique ici exactement si, au lieu de considérer les dénivellations réelles h des rails, on considère les dénivellations fictives h' en D' et E' sous les ressorts (*fig.* 5).

On en conclut donc :

1° Que l'amplitude de la première demi-oscillation due à h' sera égale à $2h'$;

2° Que la condition de convergence est $h' \leq 2fa$;

3° Que la durée des oscillations doubles est :

$$2t = 2\pi\left(\frac{\rho}{\text{CD}}\right)\sqrt{\frac{a}{g}}.$$

Appelons m le demi-écartement des ressorts d'un même essieu et p le demi-écartement des rails ou $1^m,50$ environ.

Si maintenant on observe que :

$$h' = h \times \frac{DE}{AB} = h \times \frac{m}{p}.$$

on voit que la condition de convergence devient :

$$h \frac{m}{p} \leq 2fa \quad \text{ou} \quad h \leq 2fa \frac{p}{m}.$$

On conclut de tout ceci :

1° Que l'amplitude de la première demi-oscillation $= 2h \frac{m}{p}$;

2° Que la condition de convergence est $h \leq 2fa \frac{p}{m}$;

3° Que la durée des oscillations est la même que ci-dessus.

A ce sujet j'ai quelques remarques à faire :

1° On voit que la condition de convergence est ici plus exigeante pour les voitures que pour les machines ; en d'autres termes, la situation des ressorts extérieurs aux roues n'est pas avantageuse, contrairement à ce que l'on pourrait croire à première vue. Mais il s'agit du cas spécial considéré ; on verra que c'est le contraire à d'autres points de vue.

2° On voit, d'après la formule de la durée, que t est proportionnel au rayon de giration ; donc, si le rayon de giration est n fois plus grand, la durée t sera n fois plus petite ; donc, comme les lois du mouvement restent proportionnelles, les vitesses *linéaires* des masses seront les mêmes dans les deux cas et les forces vives aussi ; c'est ce qui explique comment l'amplitude de l'oscillation due à h et la loi de convergence ne dépendent pas de la valeur du moment d'inertie.

§8. — **Cas de un seul essieu ; moment d'inertie quelconque ; centre de gravité haut, mais masse concentrée en G ; ressorts pas sur roues ; joints discordants équidistants.** — Commençons par étudier les conditions de l'oscillation d'un corps (*fig.* 6) se composant d'un balancier AB oscillant autour de son milieu C, point fixe, tout le poids du corps P étant concentré en G. Je suppose qu'en A et B soient situés deux ressorts comprimés tous deux

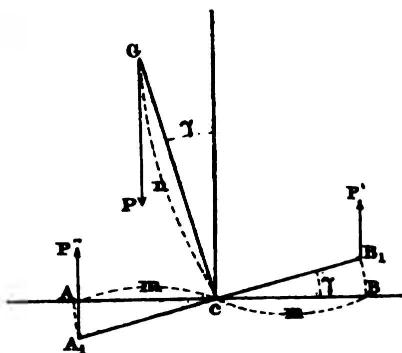


Fig. 6.

et ayant une flèche statique égale à a sous la charge $\frac{P}{2}$.

Je pose AC = CB = m et CG = n.

Soient P′ et P″ les réactions des ressorts quand le fléau a pris une inclinaison γ par rapport à l'horizontale. L'équation du mouvement du corps oscillant est donnée par l'équation :

$$\frac{I d^2\gamma}{dt^2} = \text{mom. de } P'' - \text{mom. de } P' - \text{mom. de } P.$$

Évaluons ces divers moments :

$$\text{mom. de } P'' = P'' \times m \cos \gamma,$$
$$\text{mom. de } P' = P' \times m \cos \gamma,$$
$$\text{mom. de } P = P \times n \sin \gamma;$$

donc, en substituant :

$$I \frac{d^2\gamma}{dt^2} = P''m \cos \gamma - P'm \cos \gamma - Pn \sin \gamma.$$

Maintenant évaluons P'' et P' en fonction de P et de la flèche statique a des ressorts sous la charge $\frac{P}{2}$, et de γ. Prenons pour abscisses (*fig.* 7) les flèches des ressorts et pour ordonnées leurs réactions. Portons $OA = a$ et $AB = \frac{P}{2}$; la ligne OB représente les réactions en fonction

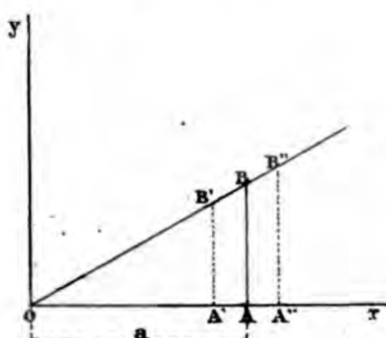


Fig. 7.

des flèches. Quelles sont les valeurs P' et P'' de chacune de ces réactions pour l'inclinaison γ du fléau? Je porte AA' (*fig.* 7) égal au déplacement vertical AA_1 du bout du fléau (*fig.* 6); on voit de suite que $A'B'$ représente la valeur P' cherchée, et $A''B''$ la valeur P'' cherchée.

Or on a :

$$A'B' = AB \times \frac{OA'}{OA} = P';$$

or :

$$OA' = OA - AA' = a - m \sin\gamma;$$

donc :

$$P' = \frac{P}{2}\left(\frac{a - m \sin\gamma}{a}\right)$$

et de même :

$$P'' = \frac{P}{2}\left(\frac{a + m \sin\gamma}{a}\right).$$

Substituons dans l'équation différentielle, il vient :

$$I\frac{d^2\gamma}{dt^2}=\frac{P}{2}\left(\frac{a+m\sin\gamma}{a}\right)m\cos\gamma-\frac{P}{2}\left(\frac{a-m\sin\gamma}{a}\right)m\cos\gamma$$
$$-Pn\sin\gamma$$
$$=\frac{P}{2}m\cos\gamma\left(\frac{2m\sin\gamma}{a}\right)-Pn\sin\gamma$$
$$=P\frac{m^2}{a}\cos\gamma\sin\gamma-Pn\sin\gamma$$
$$=P\sin\gamma\left(\frac{m^2}{a}\cos\gamma-n\right).$$

Or, γ étant très petit, son cos est égal à 1 ; et $\sin\gamma=\gamma$; on a donc :

$$\frac{Id^2\gamma}{dt^2}=P\gamma\left(\frac{m^2}{a}-n\right)=P\gamma mm\left(\frac{m^2-an}{am^2}\right)$$
$$\frac{Id^2\gamma}{dt^2}=2\frac{P}{2}\times\gamma m\times m\left(\frac{m^2-an}{am^2}\right).$$

Or γm, c'est le déplacement linéaire des points A et B appuyés sur les ressorts et correspondant à γ; appelons δ ce déplacement.

Le deuxième membre de la dernière équation peut s'écrire :

$$2\left[m\times\gamma m\times\frac{\frac{P}{2}}{\left(\frac{am^2}{m^2-an}\right)}\right].$$

Maintenant considérons deux ressorts fictifs aux points A et B du fléau ; soient a' la flèche statique de ces ressorts sous la charge $\frac{P}{2}$, Q la réaction de ces ressorts pour une flèche égale à $\delta=m\gamma$; on a :

$$\frac{Q}{\left(\frac{P}{2}\right)}=\frac{\delta}{a'},\qquad \text{d'où}\qquad Q=\delta\times\frac{\left(\frac{P}{2}\right)}{a'}$$

donc la réaction d'un ressort est égale à la flèche qu'il a prise multipliée par le rapport d'une réaction de ce ressort à la flèche correspondant à cette réaction.

Reportons-nous au deuxième membre de l'équation différentielle, mis sous la forme ci-dessus ; dans ce deuxième membre :

$$\gamma m \times \frac{\frac{P}{2}}{\left(\frac{am^2}{m^2 - an}\right)} \text{ est justement sous la forme : } \delta \times \frac{\left(\frac{P}{2}\right)}{a'},$$

or on sait que :

$$\gamma m = \delta.$$

Il en résulte que $\left(\frac{am^2}{m^2 - an}\right)$ représente la flèche statique du ressort fictif considéré.

Donc le deuxième membre de l'équation différentielle représente le moment de deux ressorts fictifs qui auraient une flèche statique égale à $\left(\frac{am^2}{m^2 - an}\right)$ *sous la charge* $\frac{P}{2}$, *le bras de levier étant* m.

Donc la loi du mouvement sera celle qui résulte de la remarque précédente, si $m = n$, c'est-à-dire si I est le même que si les deux poids étaient sur ressorts ; si m est différent de n, alors t doit être multiplié par le rapport $\frac{n}{m}$; donc :

$$2t = 2\pi \frac{n}{m} \sqrt{\frac{a'}{g}} \qquad \text{et} \qquad a' = \frac{am^2}{m^2 - an}$$

(a est la flèche statique réelle des ressorts réels).

Quand $m^2 - an = 0$ ou $n = \frac{m^2}{a}$, la valeur de a' est infinie ; l'équilibre est indifférent. Au delà, t est imaginaire, c'est-à-dire *que l'équilibre est instable ;* c'est un fait très important pour bien comprendre ce genre d'oscillations.

Ces raisonnements étant très subtils, il est bon de donner une démonstration directe du résultat auquel je viens d'arriver ; en d'autres termes, je vais montrer directement que l'équilibre est indifférent si $m^2 - an = o$; en effet, si le ressort de droite perd tout à fait sa flèche a et que celui de gauche ait une flèche $2a$, alors le moment du ressort sera $P \times m$, puisque l'un des ressorts portera tout le poids. Or G sera, à ce moment, à une distance de l'axe $= a \times \frac{n}{m}$; le moment du poids sera donc : $P \times \frac{an}{m}$; on a donc, d'une part : $P \times m$, et, d'autre part, $P \times \frac{an}{m}$; il faut donc, pour que l'équilibre soit indifférent, que : $Pm = P \times \frac{an}{m}$ ou $Pm^2 = Pan$ ou $m^2 = an$ ou $m^2 - an = o$. C. q. f. d.

Cette « condition de stabilité », que j'ai établie en 1901, est assez curieuse. M. Herdner, de son côté, est arrivé à la même condition, par d'autres méthodes, dans les importantes recherches qu'il a entreprises depuis plusieurs années, et cela sans connaître mes travaux. Il a appelé « altitude critique » la hauteur du centre de gravité en question (Voir le mémoire précité de M. Herdner). La coïncidence de nos deux formules constitue une importante vérification de nos études.

Faisons une application au matériel de chemin de fer.

Application à une voiture :

$$m = 0^m,90 \quad \text{et} \quad a = 0^m,1.$$

Il faut que $n = \frac{m^2}{a} = \frac{(0,9)^2}{0,1} = 8^m,10$ pour que l'équilibre devienne instable ; or jamais le centre de gravité ne pourra être aussi haut.

Si on suppose $n = 1$ mètre, on en déduit :

$$\frac{m^2}{m^2 - an} = \frac{0^m,81}{0,81 - 0,10} = 1,14.$$

Donc l'influence de la hauteur du centre de gravité revient ici à multiplier par le chiffre $\sqrt{1,14}$ la durée d'oscillation calculée par le paragraphe 7 ; c'est 7 p. 100 en plus environ.

Application à des machines :

$$m = 0^m,60, \qquad a = 0^m,05.$$

Pour l'équilibre instable, il faut $n = \frac{m^2}{a} = \frac{0,36}{0,05} = 7^m,20$; donc l'équilibre ne sera jamais instable. On peut supposer $n = 1$ mètre, comme pour les voitures (le centre de gravité est plus haut, mais le centre d'oscillation l'est aussi).

Alors on a :

$$\frac{m^2}{m^2 - an} = \frac{0,36}{0,36 - 0,05} = \frac{0,36}{0,31} = 1,16.$$

Donc ici le coefficient de la durée t est $\sqrt{1,16}$ ou 8 p. 100 en plus du paragraphe 7. Si on supposait une autre machine avec $a = 0,1$, comme pour les voitures, alors l'instabilité arriverait pour

$$n = \frac{m^2}{a} = \frac{0,36}{0,1} = 3^m,60.$$

Si maintenant, dans cette machine, $n = 1$, alors on a :

$$\frac{m^2}{m^2 - an} = \frac{0,36}{0,36 - 0,10} = \frac{0,36}{0,26} = 1,40.$$

Le coefficient de correction de t devient $\sqrt{1,40}$, ce qui commence à devenir assez important ; donc les res-

sorts très flexibles modifient assez profondément l'oscillation transversale des machines *très hautes ;* c'est pourquoi je vais pousser l'étude plus loin, en évaluant, comme toujours, l'amplitude des oscillations, les conditions de convergence, etc., en tenant compte de la *hauteur du centre de gravité.*

Maintenant que le problème préliminaire a été résolu, revenons à notre véhicule à deux roues, oscillant sur une voie dentelée à crans rectangulaires à joints discordants équidistants, avec centre de gravité haut et masse concentrée en G ; nous prenons les mêmes notations que dans le problème préliminaire ; le rayon de giration est *n* (*fig.* 8).

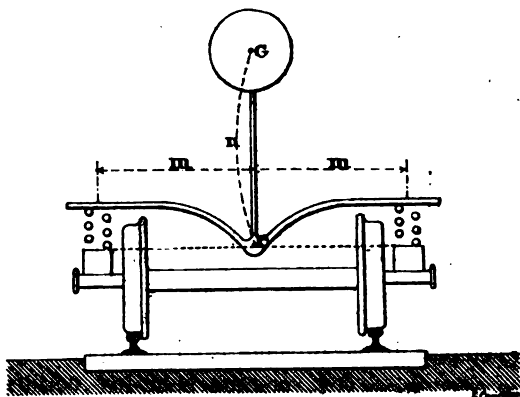


Fig. 8.

Il y a ici un centre d'oscillation fictif C bien fixe, car les mouvements sont symétriques, d'où il résulte que le ressort de droite se comprime autant que celui de gauche se détend, et réciproquement ; n'oublions pas que je me suppose toujours dans le cas de ma voie dentelée à crans rectangulaires de mon mémoire précédent.

Quelle sera la hauteur du centre d'oscillation C ?

S'il s'agit d'une voiture de chemin de fer, il sera situé

à la hauteur du haut des boites à graisse, car c'est à cette hauteur que se fait la véritable articulation. Pour les machines, le centre d'oscillation est un peu différent ; on trouvera sa détermination exacte dans le mémoire précité de M. Herdner, sous le nom de « centre élastique » de la machine.

Maintenant, traitons nos problèmes habituels pour le cas de la *fig.* 8.

1° *Quelle sera l'amplitude de la* 1re *oscillation simple?* — Je prends pour abscisses (*fig.* 9) la valeur des déplacements angulaires γ du fléau (*fig.* 6), sous l'influence des dénivellations simultanées des rails $+h$ et $-h$, et pour ordonnées les moments des forces autour du centre d'oscillation C (*fig.* 8).

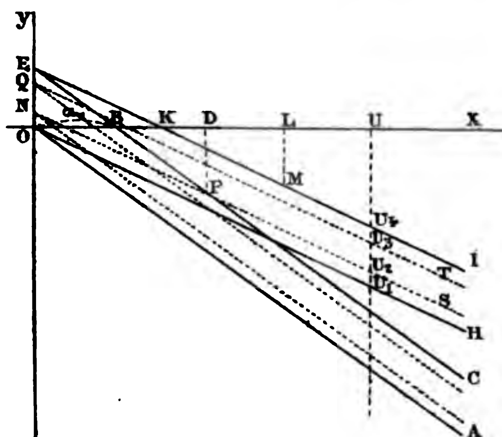


Fig. 9.

Soit OA la droite représentant la somme des moments des deux ressorts réels seuls sans frottement ; cette droite est facile à construire, comme on l'a vu au paragraphe 4.

Soit α_1 l'inclinaison du sol qui correspondrait à l'abais-

sement et au relèvement simultanés h, à l'état de repos. Portons $OB = \alpha_1$, la ligne BC, parallèle à OA, qui représente la courbe des moments des ressorts après la chute et le relèvement simultanés $+ h$ et $- h$. Il faut, en effet, que cette ligne EC passe par B, car, si $\gamma = \alpha_1$, la caisse aura la même inclinaison que l'inclinaison du sol due à $\pm h$, et alors, les deux ressorts étant également comprimés, leur moment sera nul.

Si le centre de gravité G était en C et que le poids pût être considéré comme partagé en deux parties $\frac{P}{2}$ placées sur les ressorts, au point de vue du moment d'inertie, l'amplitude angulaire de l'oscillation serait, comme toujours, $OD = 2\gamma_0$, car les triangles OBE et BDF doivent être égaux. Mais il n'en est pas ainsi, et il faut tenir compte du poids P, appliqué en G, qui modifie le moment d'inertie, si m est différent de n. Or nous connaissons la valeur du moment total des ressorts et des poids, d'après le problème préliminaire du paragraphe 8; *il est équivalent au moment de deux ressorts fictifs, mais ayant une flèche statique égale à* $\left(\frac{am^2}{m^2 - an}\right)$ *sous la charge* $\frac{P}{2}$, *le bras de levier étant* m.

Soit OH la ligne qui représente ce moment total (sans frottements de ressorts).

Comment allons-nous la construire ? Nous opérerons comme au paragraphe 4, mais avec nos ressorts fictifs. Nous porterons donc $OU = \gamma_0'$, ou inclinaison que doit prendre le fléau pour que l'un des ressorts *fictifs* porte toute la charge, l'autre ne portant rien ; γ_0' est égal à $\left(\gamma_0 \times \frac{am^2}{m^2 - an}\right)$, γ_0 ayant la même signification qu'au paragraphe 4 ci-dessus. Puis nous porterons UU_1 égal au moment de P. Après la chute et le relèvement $\pm h$, la

courbe sera EI, parallèle à OH et passant par E, intersection de BC avec l'axe des y ; en effet, cette droite EI doit être, comme toujours, parallèle à l'autre ; de plus, elle doit passer par E, car, lorsque le fléau est horizontal, le moment de $P = o$; donc les lignes EC et EI doivent avoir un point commun sur l'axe des y. Finalement l'amplitude de l'oscillation sera OL, telle que le triangle EOK = triangle KML ou KL = OK.

On voit donc que, si $OB = \alpha_1$, l'amplitude totale angulaire de la demi-oscillation est OL, *c'est-à-dire beaucoup plus du double* de α_1. Il en résulte qu'ici les conclusions de mon mémoire précédent subissent une importante modification.

Plus le centre de gravité sera élevé, plus la ligne EI se rapprochera de l'horizontale et plus l'amplitude OL de l'oscillation simple sera grande ; elle sera infinie naturellement si l'on a : $m^2 - an = o$, qui correspond au cas de $t = \infty$ également.

Cette conclusion est très importante : elle montre avec quel soin il faut établir les ressorts des locomotives modernes à centre de gravité très haut ; à cet effet le tracé de la *fig.* 9 permet de calculer exactement l'oscillation dans chaque cas particulier. Il y a donc encore là un procédé nouveau sur lequel j'appelle toute l'attention des ingénieurs.

Il ne faudrait cependant pas s'alarmer outre mesure. Nous avons vu, paragraphe 8, que le rapport $\frac{m^2}{m^2 - an}$ ne dépasse guère le chiffre de 1,16, si les machines n'ont pas des ressorts trop flexibles ; or nos ressorts fictifs ont une flèche statique égale à $\left(\frac{am^2}{m^2 - an}\right)$ au lieu de a ; d'autre part, l'inclinaison des lignes OA et OH est en raison inverse de la flèche statique des ressorts ; donc la ligne OH aura, en pratique, ses ordonnées inférieures de

16 p. 100 seulement à la ligne OA; c'est beaucoup moins de différence que ne l'indique la figure théorique 9 ; il en résulte que, *dans ce cas pratique*, la première demi-oscillation ne sera pas de beaucoup supérieure au double de α_1, elle sera égale d'une façon générale à $2\alpha_1 \times \left(\frac{m^2}{m^2-an}\right)$.

Si on évalue l'oscillation linéairement, et non plus angulairement, on a donc une amplitude égale à :

$$2h \times \frac{m}{p} \times \frac{m^2}{m^2 - an}.$$

Mais, je le répète, pour les machines modernes très hautes, il est bon de se méfier quand on veut donner aux ressorts une flèche statique supérieure à 0^m,05, et la méthode graphique précédente permettra d'étudier aisément la question.

2° *Cherchons maintenant, dans le même cas, quelle est la condition de convergence des oscillations, en tenant compte du frottement des lames de ressorts.* — Le problème va avoir la plus grande analogie avec celui du paragraphe 4 ci-dessus; les lignes parallèles à OA représentent la solution du problème quand on ne tient pas compte du moment de P; les lignes parallèles à OH donnent cette solution quand on en tient compte. Comment faudra-t-il tracer les lignes QT et NS qui doivent remplacer EI et OH quand on tient compte du frottement ? Pour cela, nous opérerons comme au paragraphe 4.

Nous avons vu ci-dessus comment on construit le point U ; cela posé, nous n'avons qu'à prendre $U_1U_2 = UU_1 \times f$ et à tracer la parallèle NU_2 à OH ; de même pour la droite QT ou $U_3U_4 = U_1U_2$. Finalement, on voit que, pendant l'oscillation d'aller, la courbe des moments sera QT, et pendant l'oscillation de retour elle sera NS. Dans le cas de la *fig.* 9, il est clair que les oscillations

sont divergentes; le frottement f est trop petit. La limite de la condition de convergence sera obtenue quand les lignes QT et NS coïncideront.

Nous avons appelé γ_0' la longueur OU (*fig.* 9) correspondant aux ressorts fictifs; appelons maintenant α_1' la longueur OK qui est l'équivalent de $OB = \alpha_1$ des ressorts réels. On démontrerait, comme au paragraphe 4, que la condition de convergence est :

$$\alpha_1' = 2f\gamma_0'.$$

Mais on voit aisément que :

$$\alpha_1' = \alpha_1 \times \frac{am^2}{m^2 - an};$$

$$\gamma_0' = \gamma_0 \times \frac{am^2}{m^2 - an}.$$

On a donc encore :

$$\alpha_1 = 2f\gamma_0, \text{ comme au paragraphe 4.}$$

Or nous savons qu'en appelant :

m, le demi-écartement des ressorts; p, le demi-écartement des rails, cette condition peut s'écrire :

$$h = 2fa\,\frac{p}{m} \text{ (Voir le paragraphe ci-dessus).}$$

La condition de convergence est donc, comme au paragraphe 4,

$$h \leq 2fa\,\frac{p}{m}.$$

3° *Quelle sera la durée de l'oscillation double?* — Nous l'avons vu ci-dessus dans le problème préliminaire.

§ 9. Même cas, mais le moment d'inertie de la caisse étant quelconque. — Cela revient à dire que le rayon de

giration ρ par rapport au centre d'oscillation est différent de n.

Les résultats sont les mêmes que dans le cas précédent, mais la durée $2t$ devient :

$$2t = 2\pi \frac{n}{m} \times \frac{\rho}{n} \sqrt{\frac{a'}{g}} = 2\pi \frac{\rho}{m} \sqrt{\frac{a'}{g}}, \text{ avec } a' = \frac{am^2}{m^2 - an}$$

(ρ étant le rayon de giration).

§ 10. **Application aux véhicules à deux essieux ou à boggies, l'écartement des essieux étant égal à la longueur du rail.** — Les méthodes et résultats des deux paragraphes précédents s'appliquent au cas actuel, qui est le cas le plus défavorable de la pratique.

On ne rencontre presque jamais ce cas le plus défavorable, car jamais on n'établit des voies avec joints de rails discordants et équidistants ; les ingénieurs de chemins de fer ont toujours eu le sentiment du danger des oscillations transversales, et c'est ce qui fait que les joints discordants sont peu en faveur ; quand on met les joints discordants, on ne les met pas équidistants.

Cette défaveur des joints discordants s'explique aisément par la théorie qui précède ; en effet on a vu que, même quand les oscillations sont convergentes, leur amplitude est plus considérable qu'avec les joints concordants, et cela d'autant plus que le centre de gravité est plus élevé et que les ressorts sont plus rapprochés et plus flexibles.

Même si les joints sont concordants sur le réseau considéré, il est néanmoins utile de se préoccuper des oscillations transversales suivant les méthodes que j'ai indiquées, surtout dans les machines hautes ayant des ressorts flexibles ; car, je le répète, si la hauteur du centre de gravité a peu d'importance avec les véhicules à ressorts raides, elle peut rendre les oscillations transversales dan-

gereuses si les ressorts sont très flexibles, quelle que soit la cause de ces oscillations.

Dans tout ce qui précède, j'ai négligé la demi-force vive verticale que prennent les roues par suite des faibles dénivellations périodiques de la voie, et j'étais en droit de le faire. Mais, s'il s'agit d'étudier l'oscillation due à une forte dénivellation isolée, comme un obstacle placé sur la voie, cette demi-force vive ne serait plus négligeable ; elle produirait un saut brusque de la roue qui aurait de l'importance ; il en serait de même dans le cas de l'enfoncement d'une seule traverse mal bourrée, ou encore dans le cas du passage des caniveaux de la route par les automobiles ; l'amplitude de l'oscillation s'obtient alors d'après le § 10 de la première partie, en tenant compte, en plus, de la demi-force vive verticale des roues et de leur action gyroscopique.

Je publierai ultérieurement la suite de l'étude des oscillations du matériel dues aux dénivellations de la voie et les applications pratiques.

ÉTUDE

SUR LA

CONDITION DES OUVRIERS DES MINES EN AUSTRALASIE

Par M. E. GLASSER, Ingénieur des Mines.

Ayant eu, au cours de l'année 1902, l'occasion de séjourner pendant quelques mois dans les différentes Colonies de l'Australasie (*) et d'en visiter la plupart des districts miniers importants, je me suis attaché à l'étude de la situation créée aux ouvriers des exploitations minérales de ces régions par les tendances socialistes si marquées des sociétés australasiennes et par le développement si considérable qui a été donné depuis quelques années à la législation ouvrière et sociale dans presque toutes ces Colonies.

Bien que les observations que j'ai pu faire à ce sujet remontent à près de trois ans déjà, ce qui est beaucoup, surtout pour des pays où les transformations industrielles sont aussi rapides et les modifications législatives aussi fréquentes, je crois pouvoir dire que le résumé que je présente ci-après de ces observations a peut-être moins vieilli qu'il ne l'eût fait en pareille durée il y a quelques

(*) L'Australasie comprend : d'une part, la Confédération australienne (Commonwealth of Australia) constituée par les six États ou Colonies du Queensland, de la Nouvelle-Galles du Sud, de Victoria, de l'Australie du Sud (y compris le Northern Territory ou Territoire du Nord), de l'Australie Occidentale et de la Tasmanie, et, d'autre part, la Colonie de la Nouvelle-Zélande. Je les désignerai souvent dans ce qui suit respectivement par les abréviations : Q., N. G. S., Vict., A. S., A. O., Tas. et N. Z.

années, et je puis espérer qu'il donnera au lecteur un tableau encore à peu près exact de la situation actuelle de l'industrie minérale de l'Australasie en ce qui touche aux questions ouvrières. De toutes façons ce tableau sera celui de l'une des étapes par lesquelles passe une des plus importantes d'entre les industries du pays (*) par le fait de l'évolution politique dont ces régions lointaines sont le théâtre, et il permettra d'apercevoir quelques-unes des conséquences qu'elle avait déjà eues il y a trois ans.

J'ajoute que, depuis 1902, l'activité législative des Parlements des six États de l'Australie paraît s'être quelque peu ralentie, du moins en ce qui touche aux questions ouvrières, sans doute dans l'attente des mesures générales qui seraient édictées par le Parlement Fédéral qui venait d'être constitué à cette époque. La principale innovation qui lui soit due, en matière de législation ouvrière et sociale, est le vote, récemment acquis non sans bien des difficultés et de longues discussions, d'une loi d'arbitrage obligatoire applicable aux conflits intéressant plu-

(*) Les chiffres statistiques suivants, relatifs à l'année 1900, donnent une idée de l'importance de l'industrie des mines pour chacune des sept Colonies de l'Australasie.

	POPULATION au 31 déc. 1900	NOMBRE d'ouvriers mineurs en 1900	VALEUR TOTALE des objets exportés en 1900	VALEUR TOTALE des produits minéraux extraits en 1900
	habitants	hommes	£	£
Nouvelle-Galles du Sud	1.364.590	43.745	28.164.516	6.570.820
Victoria	1.197.318	30.303	17.422.552	3.348.826
Queensland	494.375	12.276	9.581.562	3.180.064
Australie du Sud	361.451	7.000	8.191.376	515.128
Australie Occidentale	178.056	21.374	6.852.054	6.179.802
Tasmanie	172.377	7.023	2.610.617	1.676.166
Nouvelle-Zélande	769.321	13.502	13.246.161	2.703.147
TOTAUX	4.537.488	135.223	86.068.838 soit 2.151.720.950 fr.	24.173.953 soit 604.348.825 fr.

sieurs États; cette loi n'a pas encore eu l'occasion d'être appliquée, tout au moins en matière de mines.

Manquant du temps qui eût été nécessaire pour poursuivre une enquête approfondie sur l'objet de mon étude dans chacune des sept colonies anglaises de l'Australasie, dont les lois minières et les lois ouvrières sont, actuellement du moins, assez notablement différentes d'une Colonie à l'autre, j'ai dû limiter mes enquêtes sur place à la Nouvelle-Zélande et aux quatre d'entre les États de la Confédération Australienne où l'industrie des mines présente la plus grande importance.

La première d'entre ces Colonies offre un intérêt tout spécial pour l'étude des questions ouvrières, car c'est de toutes les contrées de l'Australasie, et je crois même du monde entier, celle où la législation ouvrière est la plus complète et la plus développée dans le sens que réclame le parti ouvrier ; cette législation a d'ailleurs, pour une large part, servi de modèle aux différents États de l'Australie ; l'industrie minière présente, d'autre part, en Nouvelle-Zélande, une importance relative très suffisante pour que l'étude des effets d'une telle législation sur cette industrie spéciale soit pleine d'intérêt. En Nouvelle-Galles du Sud l'exploitation des mines tient une place relativement plus importante ; elle emploie, en particulier pour l'extraction de la houille, un très grand nombre d'ouvriers qui sont groupés en des centres miniers fort importants, ce qui permet des comparaisons particulièrement aisées entre les conditions dans lesquelles travaillent les mineurs de ces bassins houillers et ceux de nos bassins français. Dans les États de Queensland et de Victoria, les mines sont encore des facteurs importants de la prospérité industrielle; mais la majorité des exploitations sont des exploitations d'or, plus différentes de nos exploitations françaises ou même européennes;

j'y ai néanmoins recueilli nombre d'indications utiles. Enfin, en Australie Occidentale, l'exploitation des mines (mines qui sont aussi presque exclusivement des mines d'or) constitue la branche capitale de l'activité humaine, puisqu'elle occupe plus du dixième de la population de l'État, et que la valeur des produits qu'elle livre représente plus des neuf dixièmes de la valeur totale des exportations ; aussi les questions ouvrières, comme beaucoup d'autres questions, se réduisent-elles essentiellement, en Australie Occidentale, à ce qui concerne les mines ; l'étude des solutions qui ont été données à ces questions était donc d'un intérêt capital pour mon enquête. Pour ce qui est de la Tasmanie, où l'industrie minérale, jeune encore, est cependant en sérieuse voie d'accroissement, et de l'Australie du Sud, où elle est au contraire peu développée jusqu'ici, j'ai dû me contenter de recueillir quelques textes et quelques documents statistiques.

Dans chacun des États où j'ai séjourné, je me suis efforcé, après avoir réuni les textes des lois et règlements qui régissent la matière, de voir par moi-même et sur place les conditions dans lesquelles ils sont appliqués, et de compléter par de fréquents entretiens avec les directeurs de mines, les représentants des ouvriers, et les Inspecteurs du Gouvernement, les indications que je pouvais recueillir sur les effets de cette réglementation, tant au point de vue de la situation des ouvriers que des conditions économiques faites aux exploitations (*). J'ai

(*) En livrant ce travail à l'impression, ce m'est un très agréable devoir que d'exprimer ici ma vive gratitude envers tous ceux qui ont bien voulu faciliter mes études sur place : M. Biard d'Aunet, consul général de France en Australie, qui a mis tant d'amabilité à user de sa haute influence pour m'assurer un fort bienveillant accueil auprès de toutes les autorités des différentes Colonies où j'ai circulé ; les consuls et agents consulaires de France en Nouvelle-Zélande et en Australie, auprès desquels j'ai trouvé un gracieux empressement ; les fonctionnaires de tous ordres des ministères des mines et les inspecteurs du Gouvernement, qui ont fait preuve de la plus grande courtoisie et de la

cherché, à cet effet, à passer quelques jours dans un certain nombre d'entre les plus importants des centres miniers de chacun des pays visités, à savoir : les exploitations houillères de Westport, le groupe des mines d'or de Reefton et Kumara, la province d'Otago, et le district aurifère de Thames, en Nouvelle-Zélande; — les bassins houillers de Newcastle et de Wollongong, les célèbres mines de plomb argentifère de Broken-hill, le centre d'extraction du cuivre de Cobar, et quelques exploitations d'or, en Nouvelle-Galles du Sud; — les houillères d'Ipswich, la mine d'or de Mount-Morgan, et le groupe des exploitations d'or de Gympie, dans le Queensland ; — les deux fameux districts aurifères de Bendigo et de Ballarat, dans l'État de Victoria; — et enfin le groupe encore récent de Kalgoorlie (Australie Occidentale), où l'extraction de l'or contenu dans des minerais réfractaires tellurés a pris, en peu d'années, un tel développement qu'il est actuellement le plus important des centres miniers de l'Océanie, assurant largement à l'Australie Occidentale la première place pour la production de l'or en Australasie (*).

Si les conditions dans lesquelles vivent et travaillent,

---

plus grande obligeance envers un collègue français qu'ils n'ont pas hésité le plus souvent à accompagner dans ses tournées ; les directeurs et ingénieurs des différentes exploitations que j'ai visitées, qui m'ont toujours reçu de la façon la plus hospitalière et auxquels je suis redevable de la plupart des renseignements de fait qu'on lira ci-après ; enfin les représentants des groupements ouvriers, qui ont également mis beaucoup de complaisance à répondre à mes questions.

(*) En 1902, la production d'or des différents États de l'Australasie a été la suivante :

Australie Occidentale.........	58.196	kilogrammes
Victoria......................	22.421	—
Queensland....................	19.922	—
Nouvelle-Galles du Sud.......	5.015	—
Tasmanie......................	2.208	—
Australie du Sud..............	697	—
Nouvelle-Zélande..............	14.289	—
TOTAL.................	122.748	kilogrammes

en fait, les ouvriers mineurs en Australasie sont, dans l'ensemble, peu différentes d'une des Colonies à l'autre, et si elles varient plus en passant d'un district à un autre d'un même État, lorsque ces districts sont dans des conditions naturelles très dissemblables, qu'elles ne varient nécessairement en franchissant la frontière de deux États, du moins les dispositions législatives qui concourent à fixer ces conditions sont-elles, comme je l'ai dit, assez notablement différentes de l'un à l'autre; très impérieuses et très complètes sur presque tous les points en Nouvelle-Zélande, elles ne le sont pas autant sur le continent australien, ou, du moins, ne m'ont, elles point paru l'être autant, plusieurs des lois qui y ont été votées à l'imitation de celles de la Nouvelle-Zélande étant encore trop récentes au moment de mon séjour là-bas pour avoir eu leur plein effet. Dans les indications qui vont suivre, j'exposerai donc toujours d'abord ce qui a trait à la Nouvelle-Zélande, me réservant d'indiquer ensuite comment les mêmes questions se posent dans les autres États, et comment elles ont été résolues tant au point de vue réglementaire qu'en fait. J'examinerai successivement : la question des salaires et celles, qui en sont inséparables, de la durée du travail et de la somme d'efforts à fournir en échange de ces salaires, puis ce qui a trait à la protection légale des travailleurs et à leur sécurité, et enfin les dispositions relatives à la réparation des accidents du travail, aux secours aux ouvriers malades, et aux retraites d'âge ou d'invalidité. Je terminerai en essayant de donner un aperçu de ce qu'est la situation qui est ainsi faite à l'ouvrier mineur australasien.

Mais, avant d'aborder l'étude de chacun de ces groupes de questions et des solutions qui y ont été données, je crois nécessaire de présenter quelques considérations sur les conditions dans lesquelles ces solutions se trouvent

être acquises, soit qu'elles soient imposées par la loi, soit qu'elles résultent d'une entente plus ou moins facile à réaliser entre les intéressés, soit qu'elles procèdent de l'arbitrage obligatoire.

PREMIÈRE PARTIE.

LES SOURCES D'OÙ DÉRIVENT LES SOLUTIONS DONNÉES AUX QUESTIONS OUVRIÈRES DANS LES MINES DE L'AUSTRALASIE.

Comme dans tous les autres pays, une partie des questions ouvrières sont résolues en Australasie par des lois ou par les règlements qui en dérivent; mais le nombre des lois ouvrières, et surtout le nombre des sujets qu'elles abordent, est beaucoup plus considérable ici que partout ailleurs. A côté des questions qui comportent une solution réglementaire, il en reste cependant un grand nombre qui ne sont généralement tranchées que par la libre initiative, ou par l'entente entre les intéressés; cette dernière peut d'ailleurs revêtir les formes les plus diverses, depuis les conditions imposées, sans discussion aucune, par le patron à l'ouvrier qui a besoin de trouver du travail pour ne pas mourir de faim, jusqu'à celles que la redoutable menace d'une grève peut conduire le patron à subir, sans oublier toutes les modalités de l'entente débattue entre patrons ou groupements patronaux, d'une part, et ouvriers ou groupements ouvriers, d'autre part, qu'elle soit réalisée directement, ou bien indirectement grâce à l'arbitrage librement accepté d'un commun accord. Mais aujourd'hui, dans plusieurs d'entre les Colonies de l'Australie, et surtout en Nouvelle-Zélande, le

nombre des cas où les questions sont résolues par l'entente entre intéressés devient de plus en plus restreint, et à cette entente sont substituées de plus en plus souvent les conditions imposées par l'arbitrage obligatoire, qui, bien qu'institué par la loi, donne lieu à des décisions d'un caractère tout différent de celui des prescriptions légales ou réglementaires.

Je me propose de fournir tout d'abord ici quelques indications sur ces trois sources d'où dérivent les solutions données aux questions ouvrières, à savoir : les lois ouvrières, la libre entente, et l'arbitrage obligatoire.

CHAPITRE Ier.

LES LOIS OUVRIÈRES.

§ I. — Indications générales.

Très nombreuses sont les lois qui, dans les divers États de l'Australasie, touchent à la situation de l'ouvrier mineur : c'est d'ailleurs en Nouvelle-Zélande qu'elles sont le plus nombreuses, et cela d'autant plus que, comme me le disait l'un des hauts fonctionnaires de la Colonie, la Nouvelle-Zélande se considère comme un pays jeune, ayant une organisation relativement peu compliquée où les effets d'une loi se font sentir rapidement, et que, dans ces conditions, le Parlement tente facilement bien des essais en matière législative, quitte à revenir constamment sur les dispositions précédemment votées pour les amender sans cesse. Dans certaines Colonies, les lois ouvrières sont même votées seulement pour une durée limitée, dès l'abord, à quelques années. Ce sont là des conceptions peu compatibles avec celle que nous sommes

habitués à nous faire de l'autorité de la loi, et de ce que devrait être le travail législatif pour maintenir cette autorité ; en Nouvelle-Zélande, on paraît en juger tout autrement, dans un certain parti politique tout au moins, et plusieurs d'entre les États du continent australien suivent plus ou moins complètement la voie qui leur est indiquée par la Nouvelle-Zélande.

Je rappelle d'ailleurs que c'est là une situation d'origine récente : jusqu'en 1890 la législation ouvrière de l'Australasie n'avait rien de bien spécial, et jusque-là les questions ouvrières avaient été résolues, comme en Angleterre, par l'entente entre des « trade-unions » fortement organisées et les patrons. Ce n'est qu'à la suite de la grande grève dite maritime qui, en 1890, affecta toutes les Colonies de l'Australasie, et qui se termina par une victoire du patronat sur les trade-unions (le différend portait précisément sur des questions relatives à la puissance que les trade-unions prétendaient s'arroger en face du patronat), que les Unions, renonçant à l'attitude traditionnelle des Unions anglaises, ont eu recours à l'action politique. Elles eurent, dès lors, au Parlement des porte-parole constituant le « labor party », qui, sans avoir la majorité, surent, par un jeu de bascule entre les deux partis qui se la disputaient, s'acquérir dans presque toutes les Colonies le pouvoir de dicter des lois accordant aux ouvriers les satisfactions que les trade-unions n'avaient pas encore pu leur assurer.

Dans ces conditions, l'arsenal des lois, et tout particulièrement celui des lois ouvrières, des sept Colonies est fort compliqué, et cela d'autant plus qu'à peine votée chaque loi nouvelle est fréquemment amendée : pour n'en prendre qu'un exemple, je signalerai l'importante loi néo-zélandaise sur la conciliation et l'arbitrage, qui, en vigueur depuis le 31 août 1894, a, de 1895 à 1898, été amendée trois fois successivement, puis a été refondue le

20 octobre 1900 dans l'espoir, sans doute, de lui donner une forme définitive ou tout au moins durable, et qui a déjà subi deux nouveaux amendements les 7 novembre 1901 et 20 novembre 1903.

J'aurai à revenir dans la suite sur le détail des dispositions de la plupart des lois qui touchent aux questions ouvrières dans les mines, soit qu'elles s'appliquent à l'ensemble des industries, soit qu'elles concernent seulement l'industrie minière; mais je crois utile d'en donner ici une énumération pour chacune des Colonies, avec l'indication sommaire des sujets dont elles traitent, lorsque leur titre ne l'indique pas suffisamment.

On remarquera que, dans toutes les Colonies de l'Australasie, tout ce qui touche à la réglementation du travail dans les mines (durée du travail, repos hebdomadaire, etc.), à l'hygiène et à la sécurité des mineurs, à la surveillance administrative des travaux souterrains, et même au travail des femmes et des enfants dans les mines et leurs dépendances, est réglé d'une manière particulière, et à titre d'exception formelle au droit commun industriel, par des dispositions des lois sur les mines, par des lois sur la police des mines, ou même par certaines lois toutes spéciales (comme celles relatives au travail du dimanche dans les mines). Les exploitations minérales se trouvent de la sorte exclues en principe de toutes les lois applicables à l'ensemble des usines, manufactures, etc. (*), exception faite, bien entendu, de la loi d'arbitrage, qui comporte par son essence même des solutions différentes pour les différents cas ; tant il est vrai que, même dans les pays où l'on n'hésite pas à réglementer étroitement toutes les industries, on a dû reconnaitre la nécessité de soumettre

(*) Sauf des lois protégeant les salaires, ou encore de lois spéciales comme celles qui instituent la police des appareils à vapeur.

l'industrie si spéciale des mines, avec ses conditions de travail, ses nécessités techniques et ses dangers exceptionnels, à la fois si particuliers et si inséparables les uns des autres, à une réglementation d'exception qui soit coordonnée en vue d'éviter que les prescriptions inspirées par des considérations d'ordres différents ne viennent à se contrarier.

Quant aux mesures de prévoyance sociale, qui trouvent leur application en dehors de la mine, pour les mineurs à peu près exactement comme pour tous autres ouvriers, et pour lesquelles on n'a pas eu en Australasie, comme on l'a eue chez nous, l'idée de faire des mines une sorte de champ d'expériences (puisque là-bas on se soucie peu de s'éclairer par des expériences avant de voter des lois générales), elles sont, au contraire, toujours applicables aux mineurs au même titre qu'à tous autres ouvriers, ou même qu'à tous autres citoyens (retraites, secours en cas de maladie) ; et c'est à peine si, en matière de réparation des accidents, où reparaissent des circonstances particulières tenant aux dangers du travail souterrain, certaines Colonies ont des lois spéciales aux mines.

Dans aucune des Colonies, d'ailleurs, on n'a cru pouvoir séparer des mineurs les ouvriers des usines où doivent être traités, au sortir même des mines, les produits de celles-ci pour les rendre susceptibles d'être livrés au commerce.

Sous le bénéfice de cette observation générale, j'indique ci-dessous les différentes lois qui, dans chacune des Colonies, sont spéciales aux mines, ainsi que celles d'entre les lois ouvrières d'ordre général qui peuvent intéresser les ouvriers mineurs.

§ II. — Énumération des lois ouvrières des différentes colonies.

Nouvelle-Zélande. — Pour la Nouvelle-Zélande tout d'abord, le recueil des lois ouvrières (*) ne contient pas moins de 56 lois reproduites *in extenso* ou par extraits; beaucoup d'entre ces lois, il est vrai, ne sont pas applicables aux mines, mais je dois citer ici les suivantes qui le sont :

La loi sur les mines (Mining Act), du 5 novembre 1898, ses trois amendements des 24 octobre 1899, 20 octobre 1900 et 8 novembre 1901, et les règlements rendus en vertu de cette loi, traitant, pour toutes les substances minérales autres que le charbon, de la recherche des mines, de la concession des gisements, de leur exploitation tant en ce qui concerne l'utilisation des richesses minérales que la sécurité des ouvriers, de la réglementation du travail des ouvriers mineurs, des encouragements à allouer par le gouvernement aux chercheurs ou aux exploitants de mines, du règlement des contestations auxquelles peut donner lieu l'exploitation des mines, etc.

La loi sur les mines de houille (Coal mines Act), du 25 septembre 1891, ses amendements des 6 octobre 1893, 16 octobre 1895 et 7 novembre 1901 (ces derniers amendements relatifs aux mines de houille que l'État pourrait être amené à exploiter lui-même), et les règlements rendus en vertu de cette loi, traitant, pour les gisements houillers, à peu près des mêmes questions que traitent pour les gisements métallifères la loi et les règlements sur les mines.

La loi sur l'industrie de la gomme de Kauri, du 5 novembre 1898, et son amendement du 21 octobre 1899,

(*) *The Labor laws of New Zealand*, compiled by direction of the Hon. the Minister of Labour, third edition. Wellington, 1902.

relatifs à l'exploitation de la gomme de Kauri, sorte de résine fossile qui est classée parmi les produits minéraux.

Les lois réglementant le travail de tout ou partie du personnel ouvrier, qui sont, en dehors des dispositions insérées à cet effet dans les lois des mines, d'abord la loi spéciale du 18 décembre 1897, destinée à limiter le travail du dimanche dans les mines (Sunday labour in mines prevention Act), et ensuite certaines lois générales, telles que : la loi du 19 octobre 1899 instituant un jour férié légal dit Fête du travail (Labour day Act), l'amendement de 1900 à la loi électorale rendant obligatoire une demi-journée de chômage à chaque jour d'élections, et la loi du 20 septembre 1895 sur les bureaux de placement (Servant's registry offices Act)(*).

Les lois destinées à assurer la protection des salaires, savoir : la loi du 6 octobre 1893 sur les salaires (Workmen's wages Act), la loi du 1er octobre 1892 qui accorde à l'ouvrier un privilège sur l'objet de son travail pour le paiement de son salaire (Contractor's and workmen's lien Act), la loi du 19 octobre 1899 protégeant les salaires (Wages protection Act), la loi du 20 septembre 1895 sur l'insaisissabilité des salaires (Wages attachement Act), la loi du 29 août 1891 pour prévenir le « truck system » (Truck Act), les dispositions de la loi de 1881 sur les licences de débits de boissons (Licensing Act) qui interdisent de payer les salaires des ouvriers dans tout débit de boissons, et enfin celles de la loi de 1892 sur les faillites (Bankruptcy Act) accordant

(*) De par son texte, cette loi, qui concerne « toute personne se livrant « ou cherchant à se livrer, moyennant salaire, à tout travail manuel, « soit comme domestique, soit dans l'agriculture ou l'élevage, soit dans « une industrie mécanique ou autre quelle qu'elle soit », paraît bien être éventuellement applicable aux ouvriers mineurs ; en fait, je ne crois pas qu'il existe nulle part de bureau de placement pour cette catégorie de travailleurs ; leurs trade-unions en tiennent lieu dans une certaine mesure.

un privilège aux créances des ouvriers pour les salaires qui leur sont dus.

Des lois édictant des mesures de police partiellement applicables aux mines et à leurs dépendances, telles que la loi sur la surveillance des machines du 15 septembre 1882 (Inspection of machinery Act) et ses amendements des 8 septembre 1883, 9 octobre 1894, 16 octobre 1896, 13 octobre 1900 et 30 octobre 1901.

Les lois sur les accidents, savoir : la loi du 18 octobre 1900 sur les indemnités à allouer aux ouvriers en cas d'accident (Workers compensation for accidents Act), la loi du 27 juillet 1901 sur les indemnités en cas d'accident (Accidents compensation Act), la loi du 17 août 1880 sur les indemnités en cas de mort par accident (Deaths by accidents compensation Act) et la loi du 13 septembre 1882 sur la responsabilité des patrons (Employers' liability Act) amendée les 19 août 1891 et 24 septembre 1892.

La loi du 21 octobre 1899 instituant l'assurance par l'État contre les accidents (Government accident insurance Act), la loi du 13 septembre 1882 sur les sociétés de secours mutuels (Friendly societies Act), la loi du 1er novembre 1898 sur les retraites (Old-age pensions Act) et ses amendements des 18 octobre 1900 et 7 novembre 1901.

La loi du 31 août 1878 sur les trade-unions (Trade-union Act) et son amendement du 12 octobre 1896, la loi du 21 août 1894 modifiant la loi sur les conspirations (Conspiracy law amendment Act) relativement aux grèves.

Et, enfin, la loi du 20 octobre 1900 sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie (Industrial conciliation and arbitration Act) et ses amendements des 7 novembre 1901 et 20 novembre 1903.

Nouvelle-Galles du Sud. — Pour les différents États du continent australien, une énumération semblable, qui ne serait d'ailleurs aussi étendue pour aucun d'entre eux, ne ferait que reproduire en partie celle qui précède; elle serait d'ailleurs malaisée à faire d'une façon complète, faute de recueils comme celui des lois ouvrières de la Nouvelle-Zélande.

Les principales lois de la Nouvelle-Galles du Sud auxquelles j'aurai à me référer sont :

La loi sur les mines (Mining Act) du 16 avril 1874 et ses six amendements successifs, qui traitent de l'appropriation et de l'exploitation des gisements métallifères, et spécialement des gisements d'or; la loi du 22 décembre 1899 sur l'exploitation de l'or ou d'autres métaux par dragage ou par des procédés analogues (Gold and mineral dredging Act), et la loi spéciale de police des mines métalliques du 28 décembre 1901 (Mines inspection Act);

La loi du 22 septembre 1896 sur les mines de charbon (Coal mines regulation Act), qui est essentiellement une loi de police et qui, postérieurement à mon séjour, a été refondue à la date du 9 septembre 1902;

La loi du 11 mars 1857 sur les patrons et les ouvriers (Masters and servants Act);

La loi du 6 décembre 1897 sur la responsabilité des patrons en cas d'accident (Employers' liability Act), la loi du 5 novembre 1900, amendée le 28 décembre 1901, sur les secours aux ouvriers mineurs victimes d'accidents (Miners' accident relief Act);

La loi sur les sociétés de secours (Friendly societies Act) du 5 décembre 1890, et ses amendements des 11 décembre 1900 et 28 décembre 1901; la loi sur les retraites (Old-age pensions Act) du 11 décembre 1900;

La loi sur les trade-unions (Trade union Act) du 16 décembre 1881, et, enfin, la loi du 10 dé-

cembre 1901 sur l'arbitrage dans l'industrie (Industrial arbitration Act).

Victoria. — Parmi les lois de l'État de Victoria, dont la législation ouvrière est d'ailleurs très complète, je citerai :

La loi des mines (Mines Act) du 10 juillet 1890, modifiée le 27 septembre 1897, qui traite de tout ce qui est relatif à l'appropriation et à l'exploitation de tout gisement métallifère ou minéral ; elle est complétée par une série de règlements rendus par le Gouvernement en vertu de ses stipulations, et en outre par les règlements spéciaux des tribunaux miniers (Mining boards) des différents districts aurifères, qui fixent les règles suivant lesquelles seront tranchés les conflits s'élevant entre chercheurs d'or ;

La loi du 10 juillet 1890 sur les sociétés de secours mutuels (Friendly societies Act) avec ses amendements des 23 décembre 1891, 10 février 1896 et 17 octobre 1900, et la loi sur les sociétés de prévoyance de 1890 (Provident societies Act) avec son amendement du 26 septembre 1897 ;

La loi sur les retraites (Old-age pensions Act) du 11 décembre 1901.

Queensland. — Pour le Queensland, les lois réglant ces mêmes objets sont beaucoup moins nombreuses et moins complètes, et je ne mentionnerai pour le moment que la loi des mines (Mining Act) du 30 décembre 1898, amendée à la date du 27 décembre 1901, qui traite de tout ce qui est relatif à l'appropriation et à l'exploitation de tous gisements minéraux (or, métaux divers et charbon) : elle est complétée par un règlement du 10 mars 1900 en 247 articles.

Australie Occidentale. — En Australie Occidentale, la législation ouvrière, surtout en ce qui touche aux mines, s'est rapidement développée au cours de ces dernières années.

La recherche et l'exploitation de gîtes d'or sont régis, d'une part, par la loi sur les champs d'or (Goldfields Act) du 12 octobre 1895, avec ses amendements des 27 octobre 1896, 28 octobre 1898 et 5 décembre 1900, et les règlements rendus en vertu de cette loi, ainsi que par la loi sur l'exploitation de l'or à l'aide de sluices ou de dragues (Sluicing and dredging for gold Act) ; et, d'autre part, par la loi sur les exploitations minières dans les propriétés privées (Mining on private property Act) du 20 octobre 1898, son amendement du 16 décembre 1899, et les règlements annexes.

L'appropriation des gîtes minéraux autres que l'or fait l'objet d'une loi spéciale sur les terrains miniers (Mineral lands Act) en date du 1er février 1893, amendée les 13 octobre 1895 et 16 décembre 1899.

Enfin, la police des exploitations est réglée par deux lois : la première (Mines regulation Act), en date du 12 octobre 1895, amendée le 16 décembre 1899, vise l'ensemble des gîtes minéraux, et la seconde (Coal mines regulation Act), en date du 19 février 1902, est spéciale aux mines de houille ; l'une et l'autre sont complétées par des règlements.

A côté de ces lois se placent encore les suivantes :

La loi du 16 décembre 1899 sur le travail du dimanche dans les mines (Sunday labour in the mines Act) ;

La loi du 19 février 1902 sur les indemnités aux ouvriers en cas d'accident (Worker's compensation Act) ;

La loi du 23 novembre 1894 sur les sociétés de secours mutuels (Friendly societies Act) ;

La loi du 19 février 1902 sur les trade-unions (Trade unions Act) ;

Et, enfin, la loi du 5 décembre 1900, modifiée le 19 février 1902, sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie (Industrial conciliation and arbitration Act).

Australie du Sud et Tasmanie. — Dans les autres États de l'Australie, Australie du Sud et Tasmanie, où les industries en général, et l'industrie minière en particulier, sont beaucoup moins développées que dans ceux que je viens de passer en revue, la législation ouvrière, qui s'inspire des mêmes tendances générales, est moins complète, et je n'ai aucune particularité spéciale à en mentionner ici.

Au moment où j'ai quitté l'Australie, il n'y avait à ajouter à l'énumération que je viens de faire, relativement aux six États de la Confédération Australienne, aucune loi ouvrière fédérale applicable à l'ensemble de ces États. Cependant la Constitution de la Confédération donne au Parlement Fédéral le droit de légiférer, entre autres sujets, sur les « pensions d'âge et d'invalidité », et sur « la conciliation et l'arbitrage en vue d'éviter ou de régler les différends industriels s'étendant au delà des limites d'un seul État ». Une loi sur ce dernier sujet vient d'être votée et doit donc désormais être ajoutée à la liste qui précède.

CHAPITRE II.

LA LIBRE INITIATIVE ET L'ENTENTE ENTRE INTÉRESSÉS.

De ces facteurs de la solution des questions ouvrières, je n'ai que peu de chose à dire d'une façon générale, sinon que le rôle qu'ils jouent en fait devient de jour en jour moins important, à mesure que l'arbitrage obligatoire

s'introduit successivement dans la législation des différents États, et à mesure que l'on y recourt plus fréquemment.

§ I. — La libre initiative.

La libre initiative ne paraît avoir jamais eu qu'un rôle restreint en Australasie ; du côté des patrons, elle est tout à fait inconnue, et je n'ai pas été sans être fort surpris de constater que les institutions patronales (secours en cas de maladie, retraites, habitations ouvrières, etc.), qui ont en France — et surtout qui y ont eu avant l'intervention des lois récentes — une si notable importance, et souvent de si utiles effets, sont, et paraissent avoir toujours été, complètement inconnues en Australasie. Ce n'est pas d'ailleurs que les lois n'aient pas laissé à l'initiative des patrons matière à s'exercer, surtout autrefois, et la meilleure preuve en est que celle des ouvriers y a suppléé dans une certaine mesure ; c'est plutôt, semble-t-il, que le patron, toujour habitué à une âpre discussion des conditions du travail entre ses ouvriers et lui, était peu tenté, après avoir cédé à leurs revendications ce qui lui paraissait indispensable, de faire quoi que ce soit de plus sous une autre forme.

Du côté des ouvriers, au contraire, la libre initiative s'exerce souvent, grâce aux « Unions », qui non seulement constituent des groupements ayant pour but, comme nos syndicats ouvriers, la défense des intérêts collectifs contre le patronat, mais qui sont encore des sociétés de secours soit pour le cas d'accident, soit surtout pour le cas de maladie ; et c'est là, à côté de l'inaction patronale, et je dirai presque en compensation de celle-ci, un trait général, qui m'a d'autant plus vivement frappé que pareille chose est inconnue chez nous.

§ II. — L'ENTENTE ENTRE INTÉRESSÉS.

Quant à l'entente entre les intéressés, elle a joué dans le temps en Australasie, et continue à jouer dans quelques-uns des États, un rôle d'autant plus important que les ouvriers sont, d'une part, plus régulièrement et plus solidement organisés, et, d'autre part, moins habitués à se laisser dicter les conditions du travail par le patronat et plus prompts au contraire à chercher à lui imposer leurs exigences, fût-ce par la grève.

Aussi les conditions du travail étaient-elles le plus souvent, dans le temps, et sont-elles encore parfois actuellement, réglées, jusque dans leurs plus petits détails, par de véritables contrats (agreements) entre patrons et unions ouvrières, contrats qui ont presque toujours pour origine quelque grève à laquelle ils ont mis fin. Aujourd'hui, dans les États où l'arbitrage est devenu obligatoire, on voit se substituer peu à peu à ces arrangements des sentences arbitrales (awards), qui tranchent avec une pleine autorité les questions que ceux-ci réglaient autrefois. Néanmoins l'entente se réalise encore parfois à l'amiable; mais, là où l'arbitrage est obligatoire, une telle entente amiable ne correspond guère, au fond, à un consentement vraiment libre de l'une et l'autre parties (pas plus qu'autrefois sous menace ou à la suite d'une longue grève), et elle dérive plutôt de la crainte que l'un au moins des contractants a de la solution qui lui serait imposée par les arbitres à défaut de cette entente amiable.

L'importance du rôle de l'entente entre intéressés diminue donc de plus en plus aujourd'hui, devant l'importance sans cesse croissante de l'arbitrage obligatoire, dont il me reste à parler.

CHAPITRE III.

L'ARBITRAGE OBLIGATOIRE.

Comme l'indique l'énumération qui précède des lois ouvrières des différentes Colonies de l'Australasie, l'arbitrage est actuellement rendu obligatoire par la loi en Nouvelle-Zélande, en Nouvelle-Galles du Sud et en Australie Occidentale; il y a également une loi d'arbitrage officiel en Australie du Sud. D'autre part, dans l'État de Victoria, la loi sur les fabriques et magasins (Factories and shops Act) a édicté des dispositions qui équivalent à peu près à l'arbitrage obligatoire en ce qui touche la fixation des salaires; mais cette loi, qui s'applique à la plupart des industries, ne concerne précisément pas celle des mines que j'avais uniquement à considérer; j'en dirai cependant quelques mots. Enfin, tout récemment, le Parlement Fédéral australien vient, comme je l'ai dit ci-dessus, de voter une loi d'arbitrage obligatoire applicable à tous les conflits intéressant plusieurs États, c'est-à-dire à tous les conflits dans lesquels se trouve engagée une fédération d'organisations ouvrières ou patronales s'étendant sur plus d'un État. Je n'ai encore connaissance d'aucun cas d'application aux mines de cette loi, dont le vote a été postérieur de longtemps à mon séjour en Australie.

Des quatre lois d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande, de la Nouvelle-Galles du Sud, de l'Australie Occidentale et de l'Australie du Sud, deux seulement, celles de la première et de la dernière de ces Colonies, sont suffisamment anciennes pour que j'aie pu en étudier les effets; elles datent l'une et l'autre de 1894. Celle de la Nouvelle-Zélande a été déjà appliquée dans nombre de circonstances diverses, et son application peut donner lieu à bien des

remarques intéressantes ; mais celle de l'Australie du Sud, au contraire, est pratiquement restée lettre morte jusqu'ici. Inversement les deux autres étaient encore toutes récentes lors de mon séjour en Australie (février, mars, août et septembre 1902), puisqu'elles datent, celle de l'Australie Occidentale du 5 décembre 1900, et celle de la Nouvelle-Galles du Sud du 10 décembre 1901 ; elles ne donnaient donc pas matière à des constatations aussi intéressantes qu'en Nouvelle-Zélande.

§ I. — Nouvelle-Zélande.

C'est la loi d'arbitrage obligatoire de la Nouvelle-Zélande, qui a d'ailleurs servi de modèle à ces deux autres, dont je parlerai tout d'abord ; comme elle vient d'être publiée en français d'une façon presque intégrale, parmi les annexes au rapport à la Chambre des députés de M. Colliard sur les différends relatifs aux conditions du travail (*), je renvoie le lecteur à ce document ; je crois néanmoins utile d'en résumer ici les dispositions principales.

Promulguée pour la première fois à la date du 31 août 1894, elle a été successivement modifiée en 1895, 1896 et 1898 ; puis elle a subi en 1900 une refonte complète, qui l'a profondément transformée, et qui a abouti à la rédaction de la nouvelle loi du 20 octobre 1900. A la date du 7 novembre 1901, puis du 20 novembre 1903, il y a été apporté de nouvelles modifications, dont on trouvera le texte, soit incorporé à celui

(*) Annexe au procès-verbal de la troisième séance de la Chambre des députés du 22 décembre 1904. *Rapport fait au nom de la Commission du travail chargée d'examiner les propositions de loi de MM. Millerand, Paul Constans et Rudelle, concernant les différends relatifs aux conditions du travail et le droit de grève*, par M. Colliard, député (*Annexes*, p p. 84 à 106).

de la loi elle-même, soit à la suite de celui-ci (*), dans le rapport que je viens de citer.

Résumé des dispositions de la loi. — Dans ces conditions, les dispositions actuelles de la loi sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie peuvent se résumer ainsi qu'il suit.

L'arbitrage est rendu pratiquement obligatoire par le droit que peuvent s'assurer à l'avance les uns et les autres de ceux, patrons ou ouvriers, qui ont qualité pour être « parties » (party) dans un « différend industriel » (industrial dispute), de citer les autres devant un « Comité de conciliation » (Board of conciliation), et par l'obligation qui est imposée à ceux qui ne veulent pas conclure un « arrangement » (industrial agreement) suivant les « recommandations » du Comité, d'en appeler à la « Cour d'arbitrage » (Court of arbitration). La sentence (award) que rendra la Cour les obligera, tout comme le feraient des lois et règlements; l'effet de cette sentence peut, d'ailleurs, s'étendre à des patrons et à des ouvriers dont ni les uns ni les autres ne l'ont sollicité.

La loi a, en premier lieu, à définir les personnes qui auront qualité pour recourir à la procédure de conciliation et d'arbitrage, celles qui pourront être citées devant les Comités ou la Cour, et enfin celles qui pourront être liées par les arrangements conclus de la sorte ou par les sentences rendues.

Pour ce qui est tout d'abord de ce dernier point, *toute personne*, du seul fait qu'elle exerce ou qu'elle viendra à exercer, à titre de patron ou à titre d'ouvrier, une industrie déterminée dans une région déterminée (**), pourra

(*) *Ibid.*, p. p. 107 et 108.

(**) Théoriquement, dans un district déterminé, la procédure de conciliation et d'arbitrage ne pourrait légalement être entreprise par personne pour une industrie dont les ouvriers n'auraient, dans ce district,

se voir liée, à peine d'amende, par une sentence (§§ 3, 4, 5 et 6 de l'article 86 de la loi modifiée par l'amendement de 1901, et art. 87, § 3). Les sentences de la Cour se trouvent donc en fait régir, comme le feraient des lois et des règlements, des groupes d'entreprises (de jour en jour plus nombreux) plus ou moins importants, comprenant non seulement les entreprises existant à une époque déterminée, mais encore celles qui viendront à se créer ultérieurement.

Pourront être cités devant les Comités de conciliation, puis devant la Cour d'arbitrage, c'est-à-dire être « parties » dans un différend industriel (ce qui revient simplement à ajouter qu'ils ont la certitude de pouvoir se faire entendre, puisque, comme je viens de l'indiquer, patrons comme ouvriers peuvent se trouver liés par une sentence sans avoir été préalablement cités et entendus), tous patrons, d'une part, et, d'autre part, ceux d'entre les ouvriers qui seront constitués en une association de sept membres au moins (association qui est en fait le plus souvent une trade-union) qui se soit soumise à un enregistrement. Cet enregistrement ne peut d'ailleurs avoir lieu que si les statuts de l'association satisfont à certaines conditions, qui assurent la régularité de sa constitution (art. 5) ; il lui confère une personnalité au point de vue de l'application de la loi d'arbitrage et une personnalité civile plus ou moins restreinte (art. 16 et 18).

Pourront enfin en appeler aux Comités de conciliation, puis à la Cour, toutes associations formées, dans les conditions que je viens d'indiquer sommairement, soit entre des ouvriers au nombre de sept au moins, soit entre des patrons au nombre de deux au moins (une telle associa-

---

constitué aucune des unions professionnelles ci-après définies, puisque des ouvriers isolés ne peuvent pas constituer une des « parties » prévues par la loi. Il ne semble pas d'ailleurs que ce cas puisse se présenter dans la pratique avec quelque intérêt.

tion est désignée sous le nom d'union professionnelle), ou toutes fédérations de semblables groupements, ou toutes trade-unions, qui se seront fait régulièrement enregistrer. De telles associations, lorsqu'elles sont constituées entre ouvriers, peuvent d'ailleurs (art. 23, §§ 1 et 5) citer, non seulement tout ou partie des patrons des uns ou des autres de leurs membres, mais même tous les patrons exerçant des industries identiques ou connexes à celles que leurs membres exercent; cela enlève aux patrons la possibilité d'échapper à la menace de l'arbitrage en n'employant que des ouvriers ne faisant pas partie de semblables associations.

Lorsqu'un différend vient à s'élever entre patrons et ouvriers sur les conditions du travail, les uns ou les autres d'entre les intéressés peuvent porter le différend devant un Comité de conciliation (art. 52), à la seule condition de réunir la majorité dans l'une des associations ci-dessus définies [le bureau d'une de ces associations n'a pas le droit à lui seul de réclamer le bénéfice de la loi, il ne peut le faire que conformément à une délibération d'une assemblée générale extraordinaire, prise à la majorité des membres présents (*)]. Dès lors se trouve, de ce fait, enlevée aux intéressés, sous menace d'une pénalité (**) de 50 £ (1.250 francs), toute liberté de faire grève ou de licencier leur personnel (art. 100 modifié par l'amendement de 1901); en conséquence, tous les points sur lesquels porte le différend seront nécessairement, et pour une certaine durée, réglés d'une façon impérieuse pour l'une

(*) Jusqu'à l'amendement de 1901, la loi disait : à la majorité des membres de l'association.

(**) Les pénalités prévues par la loi d'arbitrage (penalty) ne sont ni des amendes, puisqu'elles sont infligées à l'une des parties au profit de l'autre, ni des dommages-intérêts, puisque leur montant (ou leur maximum) est fixé par la loi, et qu'elles sont prononcées par la Cour sans avoir nécessairement égard à l'importance du dommage causé à la partie adverse.

et l'autre parties, le patron ne pouvant se soustraire auxdites obligations qu'en cessant son industrie, et l'ouvrier qu'en quittant le travail dans l'industrie en question. Toutefois les unions professionnelles ouvrières (et non les unions patronales) peuvent, en se dissolvant, faire tomber l'effet de tout arrangement (art. 24, § 4) et se soustraire à l'observation de toute sentence (art. 86, § 1er, dernier alinéa); il semble cependant que, si un tel cas venait à se produire, les ouvriers occupés dans l'industrie intéressée resteraient (en vertu de l'article 87, § 3) soumis individuellement aux stipulations de la sentence pendant toute la durée primitivement assignée par la Cour.

J'ajoute que, si le règlement ainsi réalisé n'a qu'une durée limitée, l'une et l'autre parties ne retrouveront pas leur liberté au bout de cette durée, puisque tout arrangement conclu (art. 24, § 4) ou toute sentence rendue (art. 86, § 1er, dernier alinéa) reste obligatoirement en vigueur jusqu'à ce qu'un nouvel arrangement ou une nouvelle sentence y ait été substitué, à moins de la disparition de l'association ouvrière intéressée. La Cour a d'ailleurs, à toute époque, le droit de revenir, soit spontanément (art. 87, § 1er), soit à la demande de l'une des parties (art. 88, § 1er), sur toute sentence précédemment rendue; elle peut, en particulier, en proroger la durée si elle le juge opportun, sans que celle-ci puisse néanmoins dépasser trois ans.

Les Comités de conciliation, auxquels les différends sont tout d'abord soumis, n'interviennent que pour chercher un terrain d'entente entre les deux parties; ils ne peuvent, s'ils n'arrivent pas à réaliser cette entente, que faire des « recommandations ». Ces recommandations ont besoin, pour avoir quelque effet, d'être sanctionnées par un arrangement librement consenti entre patrons et ouvriers, ou tout au moins d'être tacitement acceptées en vue d'éviter le recours à la Cour d'arbitrage (art. 58, § 2).

Si, au contraire, les intéressés ne veulent pas se conformer aux recommandations du Comité, il leur faut, pour s'y soustraire, porter la question devant la Cour d'arbitrage, qui la tranchera par une sentence; une telle sentence peut obliger, non seulement les parties qui ont réclamé le bénéfice de la loi et les parties contre lesquelles ce bénéfice a été réclamé, c'est-à-dire les patrons et ouvriers entre lesquels le différend s'est élevé (*), mais encore, à la discrétion de la Cour, tous patrons et ouvriers exerçant la même industrie dans tout ou partie du même district de la Colonie (§§ 3, 4, 5 et 6 de l'article 86 modifié par l'amendement de 1901), ou même, éventuellement, dans un point quelconque de la Colonie (art. 87, § 2, modifié par l'amendement de 1903).

Qu'un tel différend ait été réglé par voie d'arrangement amiable ou par voie de sentence, tous les intéressés sont, sous menace de pénalités, obligés de s'y conformer, à moins de renoncer à exercer dans le district l'industrie en question; néanmoins tous arrangements ou sentences peuvent être ultérieurement modifiés, soit par l'entente amiable de toutes les parties, soit par décision de la Cour (art. 87, § 1er).

Quant aux conditions dans lesquelles doivent se for-

(*) Le plus souvent, dans la pratique, l'effet de la sentence se limite à ceux-ci : il faut d'ailleurs ajouter que, pour presque toutes les industries, il existe, soit une trade-union unique par district industriel, soit différentes trade-unions fédérées, et que les différends sont, de la sorte, soulevés en même temps pour tout un district : il y a naturellement d'assez fréquentes exceptions à cette règle générale, et les mines, tout particulièrement, en donnent de nombreux exemples, les conditions techniques du travail et les habitudes se trouvant différentes d'une mine à l'autre, ou tout au moins d'une région minière à l'autre, dans un même district industriel. Il en résulte qu'actuellement les conditions du travail dans les mines de même nature d'un district industriel sont souvent réglées par deux ou trois sentences distinctes : tel est, par exemple, le cas des trois sentences différentes relatives aux mines de houille du district de West-Coast.

mer et fonctionner les Unions professionnelles, je renverrai au texte même de la loi (art. 5 à 22). Je ferai seulement observer que, même sous ces conditions, la constitution n'en est en théorie pas absolument libre : l'enregistrement, qui sanctionne leur existence et qui leur assure les avantages prévus par la loi, peut en effet être refusé par le préposé aux enregistrements, et, en appel, par la Cour d'arbitrage, en raison de l'existence préalable, dans la même localité ou dans le même district, d'une Union professionnelle d'ouvriers ou de patrons relative à la même industrie, à moins cependant que les membres de la nouvelle union à former n'établissent qu'en raison d'un éloignement trop grand, d'une diversité d'intérêts, ou de tout autre motif sérieux, il serait préférable pour eux de constituer une union séparée (art. 11). Cela revient à dire que, s'il existe déjà dans le district une union d'ouvriers du même corps de métier, il ne suffit pas fatalement de la volonté d'un groupe de sept ouvriers quelconques qui formeraient une autre union pour pouvoir soulever un différend et provoquer un arbitrage ; cela pourrait être, dans une certaine mesure, une garantie pour les patrons (bien qu'il ne semble pas que cette stipulation de la loi ait jusqu'ici été considérée comme telle), puisque ce ne serait ainsi que la majorité des ouvriers du district, ou du moins la majorité des ouvriers syndiqués, qui pourrait soulever un différend.

Les ouvriers ont d'ailleurs parfois (pas en Nouvelle-Zélande à ma connaissance, mais en Nouvelle-Galles du Sud tout au moins) réclamé la stricte limitation, à une seule par profession et par district, du nombre des unions régulièrement enregistrées ; ils alléguaient que, sans cela, il serait aisé aux patrons de provoquer la création d'une union dissidente (ce que nous appellerions en France un syndicat jaune), qui aurait soin de conclure avec les patrons un arrangement fixant les conditions du travail au

gré de ceux-ci, et ensuite de le faire enregistrer afin de lui donner, en vertu des dispositions de l'article 28, §2, de la loi, la valeur d'une sentence de la Cour; et cela dans l'espoir qu'en cas de différend avec l'autre union (le syndicat rouge) cet arrangement ainsi homologué pourrait être opposé avec succès à la Cour si elle était tentée d'accorder quelque chose aux ouvriers; je rappelle cependant que la Cour a pleins pouvoirs pour substituer une sentence à un tel arrangement.

Ici se pose cette autre question de savoir si les Unions professionnelles ainsi fondées sont nécessairement ouvertes à tous les intéressés. Cela ne résulte pas des dispositions légales relatives aux conditions auxquelles doivent satisfaire leurs statuts pour qu'elles puissent être enregistrées (art. 5); et la Cour d'arbitrage l'a reconnu implicitement, lorsque, en insérant dans ses sentences la clause de préférence dont je ferai mention ci-après, elle a imposé à diverses unions l'obligation d'admettre dans leur sein tout ouvrier de l'industrie intéressée, à la seule condition qu'il paye les droit d'admission et cotisations mensuelles, et sans qu'il y ait besoin qu'il soit élu ou accepté par un vote(*). J'ajoute qu'il paraît aller de soi qu'on ne pourrait refuser l'enregistrement d'une nouvelle union du fait de l'existence antérieure d'une union qui ne serait pas pratiquement ouverte à tous; néanmoins la Cour d'arbitrage serait souveraine pour décider de la question dans un sens ou dans l'autre.

Les conditions dans lesquelles sont constitués les Comités de conciliation et la Cour d'arbitrage sont détaillées par les articles 34 à 49 et 59 à 70 de la loi. Les Comités sont uniques pour chaque district industriel (**)

(*) Voir la sentence arbitrale ci-annexée relative au différend des mines d'or du district d'Hauraki [art. 16 et 17 de la sentence, et § 6 des considérants qui la précèdent].

(**) Les districts industriels sont au nombre de sept, qui se partagent toute l'étendue de la Nouvelle-Zélande.

et pour l'ensemble des industries de ce district; ils ne peuvent donc avoir aucune compétence spéciale pour les affaires qu'ils ont à examiner. C'est là un inconvénient dont on s'est souvent plaint et qui a donné lieu, d'abord à la faculté, laissée par les articles 50 et 51 de la loi de 1900, puis à l'obligation, imposée par l'amendement de 1901 (art. 6), au Gouverneur, de constituer, à la requête de l'une ou l'autre des parties, un comité spécial de conciliation formé de gens experts en la matière en vue de tout différend déterminé. D'autre part, les Comités de conciliation n'ont pas d'autorité effective ; ils sont donc le plus souvent de peu d'utilité (sur 109 différends portés devant les Comités jusqu'au 30 juin 1900, 73 ont été soumis à la Cour), et leur intervention ne fait qu'allonger les délais pendant lesquels les différends restent en suspens ; c'est ce qui a donné lieu à l'insertion dans l'amendement de 1901 (art. 21) d'une clause laissant à l'une ou à l'autre des parties la faculté de demander immédiatement l'intervention de la Cour d'arbitrage.

Les membres des Comités, comme de la Cour, sont désignés par moitié par les ouvriers et par moitié par les patrons, tandis que le président est nommé dans des conditions qui doivent lui assurer l'impartialité entre les deux parties. Les Comités comprennent deux ou quatre membres élus, généralement quatre ; à leur élection prennent part, dans les conditions fixées par les articles 35 à 49, d'un côté toutes les Unions patronales régulièrement enregistrées du district, et, d'autre part, toutes les Unions ouvrières enregistrées de même ; une fois élus, les membres du Comité choisissent un président en dehors de leur sein. La Cour est composée de trois membres : un représentant des patrons, un représentant des ouvriers et un président choisi parmi les juges du tribunal suprême, c'est-à-dire parmi les magistrats exerçant la plus haute juridiction de la Colonie ; tout comme le président, les

membres sont nommés par le Gouverneur, mais ils doivent être pris parmi les personnes désignées à son choix (si toutefois il y en a eu de désignées en temps voulu) par le vote, d'une part de toutes les Unions patronales, et d'autre part de toutes les Unions ouvrières de la Colonie (art. 61 à 70).

Les Comités et la Cour délibèrent à la majorité des suffrages ; le président ne vote que lorsqu'il est nécessaire, comme cela arrive d'ailleurs le plus souvent, de départager les membres ouvriers et patrons.

Les pouvoirs donnés aux Comités de conciliation ne sont souvent pas effectifs, comme je l'ai déjà indiqué, puisque ces comités ne peuvent que faire des recommandations en vue de faciliter un accord entre les intéressés, et qu'enregistrer, le cas échéant, pour lui donner une forme solennelle, cet accord ou arrangement industriel, qu'il soit conclu avant ou après que le Comité a fait connaître ses recommandations. Cependant les Comités de conciliation ont, pour poursuivre leurs enquêtes, des pouvoirs presque aussi étendus que la Cour, sauf le droit d'exiger la production des livres de commerce (art. 53, 2°); mais, en fait, comme je l'ai dit, ils ne paraissent jouir que de peu d'autorité, surtout lorsqu'il s'agit d'industries importantes.

Les pouvoirs de la Cour sont au contraire extrêmement étendus et effectifs ; elle n'a cependant pas celui de se saisir elle-même d'un différend (art. 71). Ses décisions ne sont susceptibles d'aucun appel devant aucune juridiction, ni pour vice de forme, ni autrement (art. 90) ; c'est elle qui connait de toutes les contestations que peuvent soulever l'interprétation ou l'observation de ses sentences.

Ses attributions comportent tout d'abord le droit de rendre des sentences relativement à toutes les industries,

telles que les définit l'article 2 de la loi, et au sujet de toutes « questions industrielles » soulevées par le différend, questions dont la loi donne (art. 2) une énumération, nullement limitative, qui comprend en particulier tout ce qui touche : aux salaires (l'article 92 de la loi donne d'ailleurs formellement à la Cour le droit de fixer un taux de salaires minimum), à la durée du travail, et à l'emploi de telle ou telle catégorie de personnes (*) (femmes, enfants, jeunes ouvriers) ou de telles ou telles personnes en particulier de préférence à d'autres (membres des unions plutôt qu'ouvriers non-unionistes). Néanmoins la loi a refusé à la Cour (art. 86, § 2) le droit de fixer un âge déterminé pour le début ou la fin de l'apprentissage.

En vue d'obtenir tous éléments d'information utiles, la Cour a les pouvoirs ordinairement réservés à la justice pour citer des témoins et les interroger (art. 77), pour visiter les établissements industriels (art. 108), pour exiger la production des livres (art. 77, § 3), pour commettre des experts (art. 101), etc.

Toute sentence de la Cour, qui est naturellement applicable à tous les patrons et ouvriers qui étaient parties au débat, l'est, en outre, au gré de la Cour, aux patrons et aux ouvriers de la même industrie ou des industries connexes (art. 23) dans tout le district industriel (art. 86, 3°); elle peut d'ailleurs en restreindre l'application à une partie seulement de ce district (art. 86, §§ 4, 5 et 6 ajoutés par l'amendement de 1901) ; inversement elle peut rendre sa sentence applicable à ces mêmes industries dans d'autres districts, sous cette double condition : 1° que les produits fabriqués ou exploités dans le district visé tout d'abord par la sentence entrent en concurrence avec ceux provenant des autres districts ; et 2° que ladite sentence lie

(*) Elle peut de la sorte compléter, et même aggraver, certaines sujétions légales.

déjà la majorité des personnes de la colonie engagées dans l'industrie en question (art. 87, § 2 modifié par l'amendement de 1903); la loi ajoute d'ailleurs cette garantie que tous les intéressés ont le droit d'exiger une enquête spéciale de la Cour sur leur cas.

La Cour peut, dans toute sentence, édicter, à l'égard de ceux — unions patronales, patrons, ou unions ouvrières — qui ne l'observeraient pas, des pénalités atteignant jusqu'à 500 £ (art. 91) ; elle peut même se trouver amenée, par application de ses pouvoirs, à aggraver les sanctions légales pour contraventions à certaines lois (*). Elle est en outre chargée (art. 94, §§ 1 à 6) d'appliquer les pénalités ainsi prévues, et elle a le droit d'ordonner qu'elles soient payées, à titre d'indemnité, à la partie lésée. Elle inflige d'ailleurs généralement ces pénalités sur la dénonciation, soit de ladite partie lésée (à condition que celle-ci ait qualité pour en appeler à la Cour, c'est-à-dire soit une union professionnelle régulièrement enregistrée), soit du préposé aux enregistrements, soit de l'Inspecteur des fabriques (**) (art. 16 de l'amendement de 1901), lequel (suppléé par l'Inspecteur des mines en matière de mines) est formellement chargé par l'article 7 de l'amendement de 1903 de veiller à l'exécution des sentences de la Cour. En cas de semblables condamnations, les biens des unions servent de gage, et les membres des unions peuvent être recherchés individuellement jusqu'à concurrence de 10 £ chacun (art. 94, 6°).

Enfin les ouvriers qui ne font pas partie de l'union ou des unions intéressées, mais qui, ainsi que je l'ai déjà mentionné, sont également liés par toute sentence pour peu qu'ils travaillent dans une industrie à laquelle elle s'applique, sont également passibles de pénalités, pouvant

(*) Voir, par exemple, l'article 29 de la sentence ci-annexée relative aux mines d'or d'Hauraki.

(**) Fonctionnaire correspondant à l'Inspecteur du travail chez nous.

s'élever jusqu'à 10 £, s'ils manquent à s'y conformer (art. 87, 3°).

Mentionnons enfin une série de dispositions destinées à éviter toute obstruction de la part des uns ou des autres d'entre les intéressés, soit en ce qui touche à la constitution des Comités ou de la Cour, soit en ce qui touche aux comparutions devant eux. La loi prévoit qu'il sera passé outre à tout défaut.

Application de la loi. — Telle est, dans ses grandes lignes, la loi néo-zélandaise sur la conciliation et l'arbitrage. Sans qu'il soit absolument exact, à la lettre, de dire qu'elle soumet nécessairement tout différend industriel à un arbitrage obligatoire, et qu'elle prétend interdire dès lors toute grève aux unions ouvrières et tout lock-out aux patrons (en rendant passibles de pénalités ceux qui y recourraient avant l'intervention de la sentence, ou ceux qui ne se conformeraient pas ensuite à celle-ci), cela semble bien être exact dans la pratique : la majorité des ouvriers syndiqués peut contraindre les patrons à l'arbitrage, de même que la majorité de ceux-ci peut y contraindre les ouvriers pour peu que ces ouvriers aient constitué une Union régulièrement enregistrée, si peu nombreuse soit-elle. En outre, la Cour peut, en profitant de cas qui se présenteront toujours tôt ou tard, et qui en fait se présentent très fréquemment, soumettre à ses sentences les conditions du travail de tels ouvriers qu'elle voudra chez tels patrons qu'elle voudra.

Cette loi a, dans ces conditions, abouti à la réglementation minutieuse des rapports entre patrons et ouvriers dans presque toutes les affaires. C'est ce que j'ai bien constaté pour les sept groupes d'exploitations minérales de diverses natures que j'ai visités dans les trois principaux districts miniers de la Nouvelle-Zélande. Pour trois d'entre eux, les conditions du travail étaient réglées par

des sentences de la Cour d'arbitrage, et pour un quatrième par un arrangement amiable substitué à une sentence venue à échéance. Pour deux autres, des différends étaient pendants devant un Comité de conciliation ou devant la Cour d'arbitrage, et ils ont été réglés depuis par des sentences de la Cour. Enfin, pour un seul de ces groupes d'exploitations (exploitations d'alluvions aurifères de la région de Kumara), les ouvriers n'avaient pas formé d'unions, et les salaires, aussi bien que les autres conditions du travail, étaient réglés par libre entente conformément aux habitudes de la région ; il faut d'ailleurs dire qu'il s'agissait là de lavages de sables aurifères pauvres (soit à l'aide de géants californiens auxquels des canalisations faites par l'État et louées aux particuliers fournissent l'eau sous pression nécessaire, soit par dragage), poursuivis par des entrepreneurs généralement modestes, occupant à peine quelques hommes à la fois, et à côté desquels beaucoup d'ouvriers associés entre eux au nombre de trois ou quatre lavent du sable pour leur compte, en gagnant bien souvent, pour des journées de travail plus longues, des salaires moindres que ceux qui travaillent pour des patrons. D'ailleurs, à consulter le recueil (*) des sentences, recommandations et arrangements, rendues, faites ou conclus en vertu de la loi sur la conciliation et l'arbitrage depuis le début (la première loi est du 31 août 1894, mais sa première application date seulement du milieu de 1896) jusqu'au 30 juin 1901, recueil qui n'en contient pas moins de 310 s'appliquant à 42 corps de métier différents, il semble bien qu'il ne soit pas exagéré de dire que les sentences de la Cour d'arbitrage, ou les arrangements industriels conclus en vue d'éviter d'y

(*) *Awards, recommandations, agreements, etc... made under the Industrial conciliation and arbitration Act*, *New Zealand*, **issued under the Authority of the Right Hon. R. J. Seddon, Minister of Labour. Wellington, 1901 et 1902 (2 vol.).**

recourir, mais qui ont un caractère obligatoire comme les sentences, règlent actuellement, jusque dans leurs plus petits détails, les relations entre patrons et ouvriers de toutes les industries de la Nouvelle-Zélande.

J'ajouterai, à l'appui des chiffres que je citais ci-dessus, que, si dans son texte original de 1894 la loi donnait du mot industrie la définition suivante : « Industrie dési- « gnera toutes affaires, tous commerces, toutes fabrications « ou entreprises, et tous métiers ou emplois d'un caractère « industriel », la loi du 29 octobre 1900 (art. 2), qui en a supprimé les quatre derniers mots, a rendu cette définition beaucoup plus extensive ; le bénéfice des dispositions de la loi a ainsi été étendu, non seulement à toutes les industries, mais même à tous les commerces ou à toutes les affaires d'un caractère quelconque de la Colonie. D'autre part, dans les deux premières années, il n'a pas été fait appel aux Comités de conciliation et à la Cour d'arbitrage, et dans les années suivantes le nombre des cas qui leur ont été soumis ne s'est accru que peu à peu. Maintenant, au contraire, il se multiplie de plus en plus rapidement ; si bien que, des 310 textes du recueil que je citais ci-dessus, plus du tiers, soit 105, sont de la dernière année, tandis que les 205 autres, se rapportant à 103 cas différents, sont antérieurs au 30 juin 1900 ; ils ne concernaient encore que 28 corps de métier. Je rappelle d'ailleurs qu'en vertu des dispositions mêmes de la loi, le mot « corps de métier » doit être compris dans une acception très large : c'est ainsi que les 42 corps de métier auxquels se rapportent les 310 textes en question n'en comprennent en matière de mines, bien qu'ils intéressent presque tous les mineurs, que deux : les mineurs de charbon et les mineurs d'or ; un différend récent y fera compter désormais un troisième corps de métier, celui des dragueurs d'or.

Avantages et inconvénients de la loi. — Je n'entrepren-

drai pas une discussion détaillée des avantages et des inconvénients que peut présenter une telle loi ; il y aurait là ample matière à une étude spéciale que je n'ai eu ni les loisirs ni les moyens d'entreprendre ; je dirai seulement ici quelques mots des effets, bons ou mauvais, que j'ai pu en constater dans les différents centres miniers que j'ai visités.

La première qualité, et la plus certaine, que l'on doive reconnaître à cette loi est d'être fréquemment appliquée, d'aucuns diraient même trop fréquemment, et de n'être pas restée lettre morte ou peu s'en faut, comme tant d'autres lois d'arbitrage.

L'avantage capital que l'on a toujours attribué, et généralement reconnu, aux lois d'arbitrage est la suppression des grèves : c'est là un avantage évidemment des plus sérieux, lorsqu'il est obtenu, mais il ne l'est pas toujours, même avec le caractère obligatoire que la loi néo-zélandaise a donné à l'arbitrage. Sans doute, depuis 1894, la Nouvelle-Zélande n'a plus connu de grèves importantes, et je dois reconnaître que, dans tous les districts miniers que j'ai visités, le travail se poursuivait avec régularité ; et cependant, dans trois d'entre eux, il y avait désaccord proclamé entre patrons et ouvriers au sujet des conditions du travail. Dans ces trois districts, la question était en voie de règlement par la conciliation et l'arbitrage, et l'une et l'autre parties attendaient, en continuant le travail dans des conditions normales, qu'une sentence intervînt. Dans d'autres districts, une sentence avait été rendue, et patrons et ouvriers l'observaient loyalement ; je dois en particulier constater qu'il en était même à peu près ainsi au moment de mon séjour dans le district d'Hauraki, bien que le récent différend dont j'aurai à faire mention plus amplement dans ce qui suit se fût terminé à la confusion des ouvriers.

Cependant quelques grèves partielles ont eu lieu depuis 1894, dans des conditions indiscutablement légales, c'est-à-dire dans des cas où ni patrons ni ouvriers n'ont voulu, ou n'ont pu (faute de s'être préalablement constitués en Unions régulièrement enregistrées), en appeler aux Comités de conciliation et à la Cour : on cite trois grèves de ce genre dans les exploitations minières, celle des ouvriers des mines d'or de Reefton avant leur premier recours à l'arbitrage en 1897, celle des rouleurs des mines de charbon de Denniston, et celle des ouvriers des mines d'or de Golden-Blocks et de Taïtapu. De telles grèves n'ont pas eu de gravité jusqu'ici ; elles pourraient néanmoins en prendre éventuellement, le jour où patrons et ouvriers d'entreprises importantes ne voudraient, ni les uns ni les autres, recourir à l'arbitrage, les premiers dans l'espoir de pouvoir imposer à leurs ouvriers las de la grève des conditions plus avantageuses que celles qu'ils pourraient espérer de la Cour, et les seconds par crainte que celle-ci ne leur accorde pas tous les avantages qu'ils se croient en droit de réclamer. La Nouvelle-Zélande n'a, jusqu'ici, donné lieu à de semblables situations que dans des cas sans gravité, peut-être bien parce que les ouvriers, auxquels l'expérience a montré qu'ils peuvent s'en rapporter en toute confiance à la Cour, n'hésitent plus guère aujourd'hui à réclamer son intervention. Mais, de même qu'en présence des lois d'arbitrage facultatif de nos contrées, il se trouve fort souvent qu'aucune des deux parties ne se soucie de se soumettre à un arbitrage, de même cela peut-il arriver même dans un pays où il suffit qu'une des parties le veuille pour y obliger l'autre. J'en ai d'ailleurs vu un exemple pendant mon séjour en Nouvelle-Galles du Sud, où, malgré le vote tout récent d'une loi d'arbitrage analogue à celle de la Nouvelle-Zélande, une grève des tondeurs de moutons a éclaté et a pris un caractère violent parce que ni ouvriers ni patrons n'ont voulu recourir à l'arbitrage.

Cette première éventualité de grève a été écartée d'une façon presque absolue jusqu'ici en Nouvelle-Zélande, mais peut-être seulement parce que les précédents démontrent que, dans presque tous les cas qui lui ont été soumis, la Cour a cru pouvoir donner aux ouvriers, sinon une satisfaction complète, du moins une très large satisfaction; il n'en serait sans doute plus de même le jour où la Cour viendrait à perdre cette réputation.

A côté de cette éventualité, il en est une autre, qui paraît encore beaucoup plus redoutable, et dont un exemple en Nouvelle-Galles du Sud vient de montrer tous les dangers : c'est celle d'une grève éclatant après recours à l'arbitrage, si les ouvriers ne veulent pas s'y soumettre, ou inversement celle d'un lock-out résolu par des patrons mécontents de la décision intervenue. La loi donne bien à la Cour le droit d'imposer une pénalité de 500 £ (12.500 francs) à celui qui ferait travailler, ou qui travaillerait, en refusant de se conformer à la sentence une fois qu'elle est rendue ; mais un patron conserve toujours le droit de cesser ses affaires, quitte à les recommencer plus tard, ce qui constituerait un lock-out déguisé, peut-être difficile à réprimer (*), de même que, sinon une union ouvrière, du moins chacun de ses membres individuellement, conserve le droit de cesser, pour le temps qui lui convient, de travailler dans telle ou telle industrie, ce qui n'est pas loin d'équivaloir au droit de grève. Mais, à supposer même que la Cour, — qui, je le rappelle, tranche plutôt en équité qu'en droit strict les questions qui lui sont soumises, — juge pouvoir considérer un tel lock-out comme un refus du patron d'exécuter la sentence, ou vienne à acquérir la conviction que l'Union des ou-

(*) En matière de mines, le patron ne pourrait guère recourir au lock-out, parce que la loi l'oblige, sous peine de déchéance, à maintenir sa concession en exploitation, à moins d'une exemption spéciale de l'administration.

vriers ait provoqué une pareille grève (sujets relativement auxquels un cas récent en Nouvelle-Galles du Sud, sur lequel je reviendrai, fait conserver des doutes bien sérieux), et à supposer que la Cour prononce en ce cas la pénalité maximum qu'elle peut infliger, soit 500 £, cette pénalité serait peut-être suffisante pour effrayer un patron modeste ou une union d'un petit nombre d'ouvriers (lesquels peuvent être individuellement recherchés jusqu'à 10 £, soit 250 francs chacun, pour le paiement des 500 £); mais elle serait bien peu de chose pour les grands industriels, et elle ne serait sans doute pas pour faire reculer une Union ouvrière comptant quelques milliers de membres. Et, du jour où l'exemple aurait été donné par une partie mécontente d'une sentence, de refuser de s'y soumettre, et de recourir à la grève ou au lock-out pour contraindre la partie adverse à la modification de la sentence, il semble, qu'à moins d'une intervention énergique du Gouvernement, l'autorité morale de la loi risquerait d'être suffisamment compromise pour que chacun hésite désormais à en invoquer le bénéfice.

Ce ne sont pas là d'ailleurs des circonstances purement hypothétiques que j'envisage, même en me limitant à ce qui touche aux mines : le différend relatif aux mines d'or du district d'Hauraki n'a pas été loin d'aboutir à pareilles difficultés, et l'application, encore récente, de la loi d'arbitrage obligatoire en Nouvelle-Galles du Sud en a déjà fourni, dans l'important bassin houiller de New-castle, un exemple sur lequel je donnerai quelques détails ci-après.

Le cas des mines d'or du district d'Hauraki a été le suivant : ce district — dont la production s'est élevée en 1901 à environ 190.000 onces d'or, et qui a occupé la même année 3.500 ouvriers dans ses gîtes d'or en roche — avait montré, il y a une vingtaine d'années, de beaux

affleurements, qui ont donné lieu à quelques exploitations fructueuses, et qui ont conduit à la création d'une multitude d'affaires et à l'exploration d'un grand nombre de filons de richesse variée ; mais les découvertes réalisées en profondeur n'ont que rarement répondu aux espérances qu'avaient fait naître les constatations faites aux affleurements. Aussi l'industrie des mines dans ce district est-elle peu florissante : deux ou trois compagnies seulement font de réels bénéfices, quelques-unes extraient péniblement assez d'or pour rémunérer leurs dépenses, et beaucoup d'autres en sont encore à consacrer de grosses sommes à des travaux de recherches rarement couronnés de succès. Aussi les salaires des ouvriers mineurs dans ce district n'ont-ils pas suivi la même marche ascendante que suivaient ceux des ouvriers de l'autre district important où l'on exploite l'or en roche dans la Colonie, celui de Reefton (650 mineurs occupés en 1901 pour une production de 46.000 onces d'or). C'est dans ces conditions, qu'au début de l'année 1901, l'Union des ouvriers mineurs du district d'Hauraki a soulevé un différend : elle réclamait pour ses membres les mêmes salaires que ceux qui venaient d'être fixés par la Cour dans le district de Reefton, en faisant valoir que le travail était le même dans les deux districts et que les dépenses des ouvriers de l'une et l'autre régions pour assurer leur existence étaient à peu près égales. Après échec de la tentative de conciliation faite par le Comité, qui proposait, à titre de recommandations, une échelle de salaires constituant à peu près une moyenne entre l'échelle pratiquée avant le différend (échelle dont les patrons demandaient le maintien) et l'échelle réclamée par les ouvriers, la question fut soumise à la Cour. Celle-ci ne crut pas pouvoir donner raison aux ouvriers ; elle se vit obligée, à la fois de leur refuser la diminution sollicitée pour les heures de

travail d'une partie du personnel, et, d'autre part, de fixer un taux minimum de salaires, avec division du district en deux zones, qui était le taux minimum actuel, c'est-à-dire qui était, pour certaines mines, inférieur au taux alors pratiqué.

J'annexe au présent travail le texte de cette sentence, ainsi que celui des explications que la Cour a cru devoir donner en la rendant. J'ajoute qu'il n'est nullement d'usage que la Cour fasse précéder ses décisions de semblables explications, qui rappellent les considérants d'un jugement, mais qui ne sont pas nécessaires pour motiver une sentence arbitrale ; elle paraît donc ne les avoir données que parce qu'elle tenait à se justifier de n'avoir, pour une fois, pas pu accorder satisfaction aux ouvriers. Les raisons qui sont invoquées dans ces explications semblent être des plus justes, et s'inspirer des véritables intérêts de l'industrie en question, c'est-à-dire autant des intérêts des ouvriers que des patrons. Il est d'ailleurs piquant de remarquer, qu'après avoir constaté la situation critique de l'industrie minière dans la région, et après avoir reconnu que toute charge nouvelle ne pourrait qu'aggraver cette situation en diminuant les chances de poursuite, et par suite de succès, des recherches actuellement entreprises, la Cour n'en a pas moins accordé à quelques catégories d'ouvriers de légères augmentations de salaires ou des diminutions de durée de travail ; elle a, en même temps, apporté au travail du dimanche des ouvriers même consentants de nouvelles entraves qui ne peuvent qu'augmenter les frais généraux.

Les ouvriers ne paraissent pas avoir su comprendre les raisons qui ont empêché la Cour d'aller plus loin dans la voie des concessions en leur faveur ; ils ont immédiatement tenu des réunions de protestation contre la sentence, et le président de leur Union n'a pas hésité à aller demander aux ministres compétents la révocation du président de la

Cour, qui leur paraissait si mal comprendre les devoirs de sa charge ; il a même insinué, qu'ayant eu autrefois des intérêts dans certaines des mines du district, ce magistrat avait manqué d'impartialité. La démarche ainsi faite au su et au vu de tous ne paraît avoir été ni le fait personnel du président, qui portait d'ailleurs une large part de responsabilité dans la genèse du différend qui avait tourné si mal (*), ni le premier mouvement de gens qui useraient largement des vingt-quatre heures que l'on a pour maudire ses juges, puisque cette démarche n'a été faite au nom de l'Union que trois mois après le prononcé de la sentence, et puisque l'Union a eu l'occasion de la sanctionner par un vote en règle. En effet, l'incorrection de la démarche en question ayant été reprochée à son auteur au cours d'une réunion de l'Union, celui-ci a cru devoir démissionner, afin de provoquer une manifestation sur son nom ; au moment même de mon séjour dans le district, soit cinq mois après le jour où la sentence avait été rendue, il a été réélu président de l'Union.

Quoi qu'il en soit du mécontentement manifesté de la sorte par les ouvriers, ils se sont inclinés devant la décision qui leur portait ainsi grief. Mais il est loin d'être sûr qu'il en serait toujours ainsi : le président de l'Union, le même qui avait demandé la révocation du président de la Cour, sans doute dans l'espoir d'obtenir de son successeur la revision de la sentence, n'a pas hésité à me déclarer que le tort des ouvriers dans cette affaire avait été de ne pas se mettre en grève après le prononcé de la sentence afin d'obtenir bon gré mal gré ce qu'ils se croyaient en droit de réclamer de leurs patrons !

L'avantage capital que doit présenter l'arbitrage obli-

(*) Il n'est pas inutile de noter ici que l'Union, ayant succombé, a eu à supporter tous les frais relatifs à tous les délégués et témoins qu'elle a fait entendre, frais qui ne se sont pas montés à moins de 1.525 £, soit 38.125 francs.

gatoire, tel qu'il est organisé en Nouvelle-Zélande, à savoir d'éviter toutes grèves, est donc moins certain qu'on ne serait tenté de le penser.

Un autre avantage du même ordre, que l'on se plait souvent à lui attribuer, m'a paru plus problématique encore : c'est celui de la tranquillité qu'il apporte dans les relations entre patrons et ouvriers, et des justes satisfactions qu'il assure à ces derniers. La tranquillité est tout d'abord loin d'être complète, dans un cas comme celui que je viens de citer, tandis que le conflit est pendant, et parfois même une fois qu'il a été résolu; d'autre part, soit parce que telle ou telle circonstance nouvelle vient à se produire, soit parce que l'échéance de la sentence en vigueur est plus ou moins prochaine, les ouvriers peuvent avoir bien souvent l'occasion de retourner devant la Cour, lorsqu'ils n'ont pas obtenu d'elle toute satisfaction; et il y a là pour eux occasion de s'agiter tout comme ailleurs en vue d'obtenir de nouveaux avantages. Il est cependant juste de reconnaître que tout règlement formel, pour un temps déterminé, des conditions du travail doit toutefois amener une certaine tranquillité passagère dans les relations entre patrons et ouvriers, surtout si, comme cela était presque partout le cas lors de mon séjour en Nouvelle-Zélande, ce règlement a eu lieu en faveur des ouvriers, et à supposer en outre que les patrons s'y tiennent loyalement.

Quant à la satisfaction éprouvée par le personnel, elle m'a paru beaucoup moins manifeste encore; sans doute, au lendemain d'un arrangement ou d'une sentence leur accordant des avantages nouveaux, les ouvriers en ont généralement quelque contentement, de même qu'ils en éprouveraient un de quelque manière que ces avantages leur fussent concédés; mais ils ne tardent pas ensuite, et cela est trop humain pour ne pas se produire, à substituer aux reven-

dications sur lesquelles ils ont obtenu gain de cause de nouvelles exigences auxquelles ils s'impatientent de ne pas voir faire droit immédiatement et intégralement, ou à reprendre celles qui ont été écartées.

Si donc, dans l'ensemble, les ouvriers néo-zélandais, et en particulier ceux des mines, ont reçu de larges satisfactions de par la loi de conciliation et d'arbitrage, cela n'empêche pas que, dans tous les districts que j'ai visités, sauf un seul, ceux d'entre les représentants des ouvriers avec lesquels j'ai eu l'occasion de m'entretenir se sont plaints des conditions dans lesquelles ils doivent travailler : dans le district d'Hauraki, cela a naturellement été le sujet principal de la conversation que j'ai eue avec le président de l'Union des ouvriers, dont j'ai déjà mentionné l'attitude; dans le district de Reefton, dont les salaires avaient servi de base aux revendications du district d'Hauraki, le secrétaire de l'Union des mineurs n'a pas hésité à me déclarer, qu'étant donné le prix de toutes choses, les salaires qu'ils touchent actuellement sont des salaires de meurt-de-faim (starvation wages); aux mines de charbon de Westport, les ouvriers, après avoir conclu en octobre 1899, et pour deux ans, un arrangement industriel, avaient cessé d'être satisfaits des conditions de travail que leur assurait cette entente, et ils réclamaient des augmentations de salaires, si bien que la question était soumise à la Cour; il en était de même des nombreux ouvriers occupés au dragage de l'or dans le Sud de la Nouvelle-Zélande, ainsi que des ouvriers qui exploitent le charbon auprès d'Alexandra (province d'Otago) ; et, à en croire les membres des unions, ce ne serait, parmi les exploitations que j'ai visitées, qu'aux houillères de Kaïtangata, où un arrangement industriel venait d'être signé quinze jours avant mon passage, que les ouvriers se trouvaient contents de leur sort.

Je dois d'ailleurs ajouter que les satisfactions qui ont

presque toujours été accordées aux demandes d'augmentation des salaires et de diminution des heures de travail des ouvriers ne sont pas, en principe, nécessairement inhérentes à la loi ; elles le sont seulement, en fait, à la façon dont elle a été appliquée. Tout le monde reconnait en effet que la Cour, croyant trouver, dit-on, dans le développement constant de l'industrie de la Colonie et dans la tendance à la prospérité générale qui en résulte des raisons suffisantes d'accéder aux demandes des ouvriers, a jusqu'ici jugé pouvoir leur donner raison dans presque tous les cas; mais, malgré cela, ou même plutôt à cause de cela, les satisfactions qu'ils ont eues ont été bien souvent plus apparentes que réelles, puisque le prix de toutes choses ne pouvait que monter en même temps qu'étaient relevés les salaires des ouvriers de toutes les industries.

Nombreux sont, à côté de cela, les inconvénients et les défauts que l'on reproche à la loi ; et j'ai pu me rendre compte de la réalité de plus d'un d'entre eux.

J'insisterai d'abord sur ce fait que l'arbitrage obligatoire aboutit fatalement à une réglementation de plus en plus étroite et de plus en plus minutieuse des conditions du travail : rarement les ouvriers échappent, en formulant leurs revendications, à la tentation d'y faire figurer tout, jusqu'aux détails les plus insignifiants, et, bien que la Cour ait le droit d'écarter les demandes qui ne lui paraissent pas sérieuses, elle ne semble guère user de ce droit ; saisie de mille questions de détail, elle les tranche. D'autre part, à mesure que les arrangements ou les sentences se succèdent pour une même industrie, chaque fois que les conditions du travail sont remises en question les ouvriers réclament tout naturellement que de nouveaux détails soient réglés. Il suffit d'ailleurs de lire soit la sentence dont j'annexe la traduction au

présent travail, soit celles dont je cite des extraits dans ce qui suit, pour se rendre compte du peu de liberté qui est laissé aux patrons dans l'organisation et la rémunération du travail.

De cette réglementation de plus en plus minutieuse résulte une restriction de plus en plus complète de la libre initiative des industriels dans la concurrence, laquelle est en général le facteur essentiel du progrès dans l'industrie. Je n'ai cependant pas eu à constater grand'-chose de cet inconvénient, l'industrie des mines étant précisément, de toutes les industries, celle où cet effet se fait le moins sentir, annulé qu'il est par la différence des conditions naturelles : dans les mines, en effet, le problème qui se pose à l'exploitant est, beaucoup moins de réaliser un prix de revient moindre que celui de ses concurrents en partant soit de conditions naturelles identiques, soit de conditions qu'il est dans une certaine mesure libre de se fixer, que d'abaisser son prix de revient au-dessous du prix auquel peut être vendu le minerai qu'il exploite, et cela en se pliant aux conditions naturelles que le caractère et la position du gîte dont il dispose lui fixent impérieusement.

Inversement, dans les industries minières — et surtout dans celle des mines d'or, qui est la principale des industries minérales de la Nouvelle-Zélande —, où la main-d'œuvre entre pour une part si large dans les prix de revient, on constate, plus que partout ailleurs, une répercussion immédiate sur ce prix de toute augmentation des salaires, de toute diminution du travail fourni en échange d'un même salaire, ou même, d'une façon générale, de tous sacrifices de ce genre faits en faveur de l'ouvrier. Comme les prix de vente des produits minéraux sont fixés par la concurrence étrangère (d'une façon immuable pour l'or, et d'une façon très complète pour le charbon

de la Nouvelle-Zélande, puisqu'il n'en est consommé que fort peu sur place), chaque augmentation du prix de revient diminue le nombre des gisements dont il est possible de tirer parti, et restreint, dans chaque mine, l'importance des richesses qui restent accessibles à l'exploitation.

Or il n'est pas possible de ne pas constater que l'arbitrage obligatoire aboutit presque fatalement à l'accroissement incessant des avantages de diverses natures concédés aux ouvriers : je n'insisterai pas ici sur les raisons de tous ordres qui permettent de prévoir ce résultat ; elles ont été bien souvent développées. Je me bornerai à mentionner les constatations de fait que j'ai pu faire en Nouvelle-Zélande.

Dans le district houiller de Westport, à la mine de Granity-Creek, que j'ai visitée, et qui est l'une des plus importantes de la Colonie, l'abatage du charbon était payé aux piqueurs, avant 1894, à raison de 1 sh. 10 d. (2 fr. 25) par tonne ; à la suite d'un premier appel à la Cour d'arbitrage, ce prix a été élevé à 2 sh. 3 d. (2 fr. 80) par tonne ; tant que les ouvriers ont consenti à se contenter de ce chiffre, des arrangements successifs l'ont maintenu ; mais, à la fin de 1901, ils ont cru pouvoir réclamer une nouvelle augmentation, et, après comparution devant la Cour, ils ont obtenu que le prix soit porté à 2 sh. 4 d., soit 2 fr. 90, par tonne. Je n'ignore pas qu'une augmentation sensible des prix de vente dans les dernières années (augmentation au sujet de laquelle je n'ai pas de chiffres précis) avait permis aux exploitants de faire face aux charges qui leur étaient ainsi imposées; mais, au moment de la dernière instance devant la Cour, ils se faisaient forts, m'a-t-il été déclaré, de lui prouver que les prix de vente pendant la période à laquelle s'appliquerait la sentence devaient, suivant toutes probabilités, marquer une baisse et ne sau-

raient donc justifier aucune augmentation des salaires (*).

Pour ce qui est des mines d'or, pendant que partout ailleurs en Australasie, sauf dans les régions désertiques et inhospitalières qui ne se retrouvent pas en Nouvelle-Zélande, les salaires restent stationnaires, relativement bas par rapport à ceux des houillères, en Nouvelle-Zélande ils s'accroissent : les ouvriers des mines d'or de la région de Reefton ont obtenu de la Cour des salaires de 9 sh. 6 d. par jour, alors que le salaire normal des houilleurs des environs payés à la journée n'est que de 9 sh., et ceux du district d'Hauraki, dont les salaires ont été fixés par la Cour à 8 sh. et 7 sh. 6 d. (chiffres dont se contentent largement les ouvriers des mines d'or de la Nouvelle-Galles du Sud ou de Victoria), s'en sont amèrement plaints.

A côté de ces chiffres, les faits eux-mêmes qui se passent en Nouvelle-Zélande prouvent éloquemment que, comme on l'a si souvent fait remarquer, il est bien difficile aux arbitres de résister à la tendance toute naturelle de donner aux ouvriers une satisfaction au moins partielle, lorsqu'ils se trouvent avoir à décider entre des travailleurs, dont la situation est toujours, sinon misérable, du moins pénible, et des sociétés financières. Cette tendance est d'ailleurs d'autant plus marquée que ces sociétés sont généralement plus ou moins prospères, du moment qu'elles continuent leurs affaires; et je rappelle qu'elles doivent logiquement l'être davantage dans l'industrie des mines que dans toute autre industrie, parce

(*) J'indiquerai ici, à titre de comparaison, qu'à Newcastle (N. G. S.), où les conditions du marché du charbon ont varié à peu près de la même façon qu'en Nouvelle-Zélande, les prix unitaires payés aux piqueurs (prix qui, au point de vue absolu, ne sont nullement comparables à ceux du district de Westport) ont varié de 3 sh. 6 d. (1893) à 4 sh. 2 d. (fin de 1901 et début de 1902), soit de 4 fr. 37 à 5 fr. 20, marquant une augmentation de 19 p. 100, tandis que ceux de Westport étaient majorés par la Cour d'arbitrage de 23 p. 100.

que leur prospérité doit compenser tous les échecs des recherches de mines, dont tant sont infructueuses et dont quelques-unes seulement ont un réel succès. Dans ces conditions, la Cour d'arbitrage fait bien souvent la part un peu trop large aux ouvriers, aux dépens des bénéfices des actionnaires, qu'on est trop facilement porté à juger plus importants que ne le voudrait l'équité. Il suffit, pour s'en convaincre, de voir combien rarement les ouvriers n'obtiennent pas au moins une partie de ce qu'ils demandent, et quelles circonstances exceptionnelles il a fallu pour que, dans un cas, unique à ma connaissance en matière de mines depuis 1894, la Cour d'arbitrage ait refusé aux ouvriers les augmentations de salaires et les diminutions d'heures de travail qu'ils demandaient. Encore dans ce cas (celui du district d'Hauraki) n'a-t-elle pas pu, comme je l'ai déjà fait remarquer, s'empêcher, après avoir constaté que toute charge nouvelle imposée aux mines ne pouvait que tendre à faire abandonner leurs travaux bien peu prospères, d'accorder aux ouvriers quelques satisfactions de détail se chiffrant par des augmentations de frais pour les exploitants.

Peut-être objectera-t-on qu'en fait aucune des compagnies importantes et prospères il y a quelques années n'a été contrainte de cesser son exploitation en raison des sacrifices qui lui ont été imposés en faveur de son personnel ouvrier. Sans doute je n'ai point d'exemple à citer d'un tel cas, mais ce qu'il est beaucoup plus difficile de prouver par des exemples frappants, et ce qui est cependant nettement le cas dans bien des mines, c'est que la limite à laquelle les richesses enfouies dans le sol cessent d'être exploitables est loin de reculer de jour en jour en Nouvelle-Zélande, comme on serait en droit de l'attendre des perfectionnements incessants de l'art des mines.

On a encore reproché, dans le même ordre d'idées, à l'arbitrage obligatoire de décourager les capitaux et de les éloigner des affaires industrielles. Là aussi des preuves sont bien difficiles à donner à ceux qui désirent ne pas se laisser convaincre; mais ce que j'ai dit ci-dessus, d'une part de l'importance des bénéfices qu'il est indispensable que réalisent parfois les bonnes affaires de mines pour que les capitalistes soient tentés de continuer à aventurer leur argent dans les recherches minières, et d'autre part de la tendance de la Cour d'arbitrage à céder à toutes les revendications des ouvriers lorsque ces bénéfices sont importants, suffit à montrer que l'arbitrage obligatoire n'est pas fait pour encourager les capitaux à se porter vers la recherche et l'exploitation des richesses minérales de la Nouvelle-Zélande.

Peut-être dira-t-on que ce n'est pas un grand malheur pour l'humanité si l'on ne tire pas du sol de ce pays tout l'or qu'il renferme, étant donné les usages spéciaux de ce métal. Je ne prétends pas entrer dans une semblable discussion, mais je constaterai seulement que toute restriction de l'exploitation des mines de la Colonie réduit le nombre des ouvriers qu'elle peut faire vivre, ou la durée pendant laquelle elle pourra les faire vivre, et que tout le monde, même les partisans les plus déterminés de l'arbitrage obligatoire, s'accorde à souhaiter le développement de plus en plus considérable des mines de la Colonie et spécialement de ses mines d'or.

Dans ces conditions, les industries néo-zélandaises, et en particulier l'industrie des mines, n'achètent-elles pas bien cher les bienfaits de la tranquillité (tranquillité seulement relative, comme je l'ai montré) au point de vue des questions ouvrières et de la diminution, sinon de la suppression certaine, des grèves? Et la voie où l'on s'est

engagé n'aboutit-elle pas à paralyser l'essor de ces industries, en attendant qu'elle les tue une à une? C'est ce qui me parait fort à craindre.

Et les ouvriers eux-mêmes qui ne seront, pas moins que les patrons et le capital, victimes de cet arrêt dans le développement de l'industrie et plus tard de sa mort, en retirent-ils pour le moment des avantages si précieux qu'ils ne soient pas insensés, en même temps qu'imprévoyants, de se féliciter des effets de la loi d'arbitrage obligatoire? Telle est la question qu'il me reste à examiner maintenant.

Quels sont donc les avantages qu'ils réclament et qu'ils obtiennent le plus souvent à la faveur de cette loi? Ce sont essentiellement des augmentations de salaires, des diminutions de la durée du travail, la limitation de l'emploi des jeunes ouvriers et l'accroissement de la puissance des Unions.

Ce sont toutes questions sur lesquelles je m'étendrai dans ce qui suit. J'indiquerai seulement ici que, si l'augmentation des salaires est générale pour toutes les industries d'un pays, et qu'en outre on protège ces industries par des droits de douane, l'élévation nominale des salaires finit par ne correspondre nullement à un accroissement de leur pouvoir d'achat et par suite ne procure aucun bien-être à l'ouvrier; les prix de revient s'en ressentent au contraire directement, ce qui affecte de la façon la plus grave toutes les industries d'exportation, comme le sont une bonne partie d'entre celles de la Nouvelle-Zélande, et comme l'est, en particulier, celle des mines.

Je rappellerai en outre qu'on a bien souvent fait remarquer combien la fixation d'un taux minimum de salaires un peu élevé est funeste pour tous les ouvriers qui ne sont pas de première force dans leur métier, puis-

qu'ils se voient presque fatalement privés de travail. Je dois reconnaître, cependant, que je n'ai pas eu à observer cet inconvénient dans les mines de la Nouvelle-Zélande, d'une part parce qu'il n'y a guère de districts miniers (celui des mines d'or d'Hauraki mis à part) où la main-d'œuvre soit surabondante, et d'autre part parce que le personnel d'une mine comprend une série de catégories différentes d'ouvriers, avec des salaires minima différents, jusqu'aux simples manœuvres, si bien que celui qui n'est pas capable de gagner le salaire minimum d'une catégorie déterminée peut aisément être occupé dans une catégorie inférieure.

Pour ce qui est de la réduction de la durée du travail, les effets obtenus sont bien plus réels, aussi ne pourrait-on qu'y applaudir si la loi d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande avait eu pour résultat de ramener la journée d'une durée exagérée, excédant les forces de l'ouvrier, à une durée normale et raisonnable ; mais, comme il s'agit toujours, du moins dans les mines, de réduire cette durée au-dessous de huit heures, ce n'est pas tout à fait le cas. C'est là encore un point sur lequel je reviendrai, mais je dois répéter ici que, par l'effet de la concurrence des mines des autres pays, moins l'ouvrier mineur néo-zélandais consentira à fournir d'effort journalier pour gagner sa vie, moins longtemps il pourra la gagner, et moins nombreux seront ceux que l'industrie des mines pourra faire vivre.

Sans doute objectera-t-on qu'il suffirait qu'il en fût de même dans tous les pays pour que ce danger fût écarté, et qu'il devrait bien en être de même partout ; mais, sans insister sur le grave danger qu'il y a pour un pays à prendre trop hardiment la tête d'un semblable mouvement, je dois faire observer que c'est là revenir à cette question de la limite à laquelle doit s'arrêter l'activité

générale de la communauté humaine dans son perpétuel effort pour tirer le meilleur parti possible des ressources que lui offre la nature. Or tout le monde s'accorde généralement pour admettre que, sans aller jusqu'à se tuer au travail (ce qui est loin d'être le cas d'un ouvrier mineur faisant des postes de huit heures par jour, c'est-à-dire travaillant effectivement moins de sept heures, dans un pays comme la Nouvelle-Zélande), l'homme a raison de s'écarter de plus en plus de l'état du sauvage prenant tout juste la peine nécessaire pour se procurer les aliments et les vêtements indispensables à la conservation de son existence, et que la civilisation consiste précisément à profiter de toutes les inventions qui lui permettent d'atteindre ce premier but avec le moins possible d'effort, pour pouvoir s'en proposer d'autres dont l'obtention améliorera son bien-être.

Si l'on en vient au travail des enfants (je ne parle pas de celui des femmes, qui est complètement interdit par la loi non seulement dans les travaux souterrains des mines, mais encore le plus souvent dans leurs dépendances au jour), on ne peut de même que se féliciter de le voir réduit à de justes limites qui excluent tout surmenage de l'enfant, mais à condition cependant qu'elles permettent de faire gagner de bonne heure quelque argent aux fils d'une famille nombreuse, et qu'elles laissent, en outre, toutes les facilités nécessaires à l'apprentissage.

Ce sont là des points qui sont essentiellement d'ordre législatif et qui devraient, comme cela a lieu en France, et comme cela a également lieu en principe en Nouvelle-Zélande, être réglés par la loi. Or ce que les ouvriers ont bien souvent demandé à la Cour d'arbitrage, et ce qu'elle n'a pas su leur refuser dans plus d'un cas, c'est d'aller plus loin que la loi, et cela non plus seulement pour sauvegarder la santé des enfants, ou éventuel-

lement pour empêcher qu'on ne confie à leur étourderie quelque besogne pouvant compromettre la sécurité générale, mais bien pour protéger les adultes contre la concurrence des enfants ou des jeunes ouvriers pour les travaux que ceux-ci peuvent parfaitement bien exécuter. En entrant dans cette voie, la Cour d'arbitrage, bien qu'elle ait pour elle le texte extrêmement large de la loi, me paraît commettre un véritable abus de pouvoir(*); elle accorde à l'ouvrier adulte, au détriment de l'enfant ou du jeune homme, une protection abusive contre la concurrence de celui-ci, et elle gêne singulièrement l'apprentissage, qui a une importance toute particulière dans l'industrie des mines. C'est d'ailleurs ce qu'elle a bien su mettre en avant dans l'arbitrage relatif aux mines d'or du district d'Hauraki (paragraphe, relatif aux gamins et aux jeunes gens, des considérations qui précèdent la sentence) pour motiver son refus de céder sur ce point aux exigences des ouvriers, mais elle ne s'est pas toujours conformée à ces justes observations.

Enfin, la puissance syndicale trouve dans la loi sur l'arbitrage obligatoire un appui considérable ; le droit donné à toute Union, et soigneusement refusé à tout ouvrier isolé, d'appeler le patron devant le Comité de conciliation, puis devant la Cour, augmente singulièrement les moyens d'action des Unions, et, suivant l'intention bien arrêtée du législateur, incite l'ouvrier à s'y

(*) La Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande ne s'est pas effrayée d'un semblable abus dans plusieurs cas particuliers ; d'autre part, elle paraît décidée à introduire successivement dans toutes ses sentences certaines clauses relatives aux contrats d'entreprises, à la préférence d'embauche accordée aux unionistes, etc., qui deviendront de la sorte à bref délai des lois générales régissant toutes les industries néo-zélandaises. La Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Galles du Sud, qui en est encore tout au début de ses fonctions, paraît avoir posé en principe qu'elle ne veut pas s'engager dans cette voie, ainsi que je l'indiquerai ci-après.

affilier. Il est vrai que ce droit n'est accordé qu'aux Unions régulièrement enregistrées, c'est-à-dire à celles qui se plient à certaines règles n'ayant d'ailleurs en vue que la régularité du fonctionnement des Unions et leur publicité ; en outre, il entraîne une personnalité impliquant le droit d'ester en justice, c'est-à-dire à la fois l'avantage de pouvoir poursuivre et l'inconvénient (considéré souvent comme fort redoutable) de pouvoir être poursuivi, c'est-à-dire de pouvoir être rendu civilement responsable de ses actes.

Mais, ici encore, la Cour d'arbitrage a été beaucoup plus loin que la loi ; la loi s'était contentée d'engager les ouvriers à s'affilier aux Unions par les privilèges qu'elle accordait à celles-ci ; la Cour contraint les ouvriers à s'y affilier, du moins pour les Unions qui groupent déjà la majorité des ouvriers du corps de métier intéressé, en leur enlevant, s'ils n'en font pas partie, le droit au travail par l'effet de la clause de préférence dont j'ai déjà fait mention (*). Sans doute, aujourd'hui, sous l'empire de la loi du 20 octobre 1900, le pouvoir législatif a formellement dévolu à la Cour d'arbitrage le droit d'en user ainsi (art. 2, 5ᵉ alinéa, rubrique *e*), mais il n'a fait là que sanctionner une pratique dont la Cour s'était arrogé le droit d'user, puisque, sous l'empire de la loi d'arbitrage de 1894 et de ses amendements successifs (qui ne comprenaient pas la rubrique *e* en question), la Cour avait déjà commencé à introduire la clause de préférence d'embauche en faveur des unionistes dans une

(*) Il n'est peut-être pas inutile de mentionner ici que cette clause de préférence (obligation pour les patrons d'embaucher de préférence les ouvriers unionistes, s'il s'en trouve de compétents pour le travail à exécuter, plutôt que des ouvriers non-unionistes) ne donne déjà plus satisfaction aux Unions ; c'est ainsi que l'Union des peintres en bâtiment de Wellington a demandé à la Cour de décider que les patrons ne pourraient embaucher d'ouvriers que sur la présentation de ceux-ci par le bureau de l'Union. Ce serait le retour complet au régime des corporations d'autrefois !

série de ses sentences, et notamment dans celle du 20 janvier 1900 relative aux mines d'or du district de Reefton.

J'ajoute que, si la loi d'arbitrage favorise le groupement des ouvriers, elle a voulu favoriser ou tout au moins paraître favoriser de même celui des patrons. Elle a tout d'abord accordé aux seules unions patronales, à l'exclusion des patrons isolés, le droit d'en appeler aux Comités et à la Cour; ensuite elle a donné à la Cour d'arbitrage le droit d'insérer dans ses sentences une clause de préférence en faveur des patrons membres des unions patronales, qui constitue en apparence la contre-partie de la clause de préférence en faveur des ouvriers : de même que le patron sera obligé d'embaucher un ouvrier unioniste de préférence à un non-unioniste, de même un ouvrier qui cherche du travail devra réserver ses services aux patrons membres de l'union patronale de préférence aux patrons qui n'en seraient pas membres. Je ne connais pas de cas où la Cour ait été sollicitée par les patrons d'introduire une telle clause dans une de ses sentences, et je ne crois pas qu'il soit exagéré de dire que cette clause serait purement illusoire. Il ne semble guère, en fait, que la loi d'arbitrage néo-zélandaise ait eu pour effet de pousser les patrons au groupement syndical; l'utilité d'un tel groupement pour les patrons apparaît d'ailleurs beaucoup moins nettement que lorsqu'il s'agit des ouvriers.

En regard des graves inconvénients qu'elle présente, à savoir la suppression de toute initiative industrielle par une réglementation de plus en plus étroite des conditions du travail, et l'élévation incessante des frais de main-d'œuvre, inconvénients qui restreignent tout au moins, s'ils ne le paralysent pas complètement, l'essor de l'industrie,

je ne vois donc à mettre au crédit de la loi d'arbitrage obligatoire de la Nouvelle-Zélande que des avantages bien restreints, touchant d'ailleurs uniquement les ouvriers ; les seuls réels d'entre ces avantages sont la diminution des heures de travail et l'accroissement de la puissance des groupements syndicaux. Je voudrais pouvoir faire, en outre, état d'un avantage autrement sérieux, celui en vue duquel la loi a été spécialement faite, c'est-à-dire la suppression radicale des grèves et le rétablissement de la bonne harmonie entre le capital et le travail; mais j'ai montré qu'en ce qui touche les grèves il serait prématuré, et même erroné, de dire que le résultat a été atteint, et quant à la bonne harmonie, elle est loin d'être parfaite.

§ II. — Nouvelle-Galles du Sud.

Résumé des dispositions de la loi. — En Nouvelle-Galles du Sud, l'arbitrage a également été rendu obligatoire, par une loi en date du 10 décembre 1901, qui venait d'être promulguée au moment de mon arrivée en Australie, et dont les premières applications avaient lieu à l'époque même où j'ai quitté Sydney; ce n'est donc que par correspondance que j'ai pu avoir quelques détails sur les conditions dans lesquelles elle est appliquée. Je crois néanmoins devoir en dire quelques mots ici, après avoir résumé tout d'abord brièvement les dispositions de la loi, dont on trouvera le texte partiellement reproduit dans le rapport de M. Colliard que j'ai déjà cité (*).

Comme j'ai déjà eu l'occasion de le mentionner, c'est la loi néo-zélandaise de 1900 qui a servi de modèle à celle qui a été votée en Nouvelle-Galles du Sud. Celle-ci ne l'a d'ailleurs été qu'à la suite d'une enquête sur la pra-

(*) *Loc cit.*, pp. 113 à 121.

tique de l'arbitrage obligatoire faite, principalement en Nouvelle-Zélande, par un des juges de la Nouvelle-Galles du Sud. Son rapport d'enquête (*), qu'il m'a très obligeamment communiqué, contient nombre de précieux renseignements sur l'application de la loi en Nouvelle-Zélande, application qui paraît d'ailleurs l'avoir séduit plus qu'elle ne m'a séduit moi-même; il se termine par d'intéressantes observations, dans lesquelles on trouve l'origine d'une partie des notables différences qui existent entre les lois d'arbitrage obligatoire des deux Colonies.

Le caractère obligatoire de l'arbitrage résulte en Nouvelle-Galles du Sud du droit, qui est donné par l'article 28 de la loi à toute union professionnelle enregistrée [l'enregistrement, qui confère la personnalité seulement en vue de l'application de la loi d'arbitrage, a lieu, sur sa demande, et sous des conditions analogues à celles de la Nouvelle-Zélande (art. 4 à 12), soit pour toute trade-union ou section de trade-union constituée conformément à la loi de 1881 sur les trade-unions (**), soit pour tout patron ou groupe de patrons employant au moins 50 ouvriers] de citer devant la Cour d'arbitrage (il n'y a pas de Comités de conciliation connaissant des différends avant la Cour) toute union professionnelle d'ouvriers ou de patrons ou tout patron, exerçant toute industrie (***). Une sentence rendue par cette Cour a le même caractère obligatoire qu'en Nouvelle-Zélande (art. 37, 3° à 8°); elle peut être étendue par la Cour à tous les patrons et ouvriers, qu'ils

---

(*) *Report of Royal Commission of inquiry into the working of compulsory Conciliation and Arbitration Laws*, Sydney, Governement Printer, 1901.

(**) Cette loi prévoit la constitution d'une trade-union entre un nombre quelconque d'ouvriers atteignant au moins sept.

(***) La définition du mot industrie est tout aussi large qu'en Nouvelle-Zélande; néanmoins le service domestique en est nommément exclu, mais les chemins de fer et différents autres services publics y sont compris.

soient membres des unions intéressées par le différend primitif ou non, exerçant, dans des limites qu'elle fixe à son gré à l'intérieur de la Colonie, l'industrie à laquelle a trait le différend (art. 37, 2°).

Comme en Nouvelle-Zélande, peuvent être liées par une telle sentence toutes les personnes qui exercent ou qui viendront à exercer dans la région fixée par la Cour l'industrie en question (art. 37, 2°); peuvent être cités devant la Cour les unions professionnelles et tous patrons (art. 2, définition d'un différend industriel); peuvent en appeler à la Cour les seules unions professionnelles (art. 28). Ultérieurement, une fois une sentence rendue, toute personne qu'elle affecte peut solliciter de la Cour toute modification à ladite sentence (art. 38).

Dans ces conditions, lorsqu'un différend vient à s'élever entre patrons et ouvriers, les uns ou les autres des intéressés peuvent, à la condition d'avoir pour eux la majorité des membres présents à une assemblée extraordinaire d'une union professionnelle régulièrement enregistrée, soumettre le différend à la Cour d'arbitrage. Les membres dirigeants d'une union peuvent même (art. 28, *b*), dans des cas spéciaux où le préposé aux enregistrements reconnaîtrait l'impossibilité d'une assemblée générale de l'union, s'adresser d'eux-mêmes à la Cour dans des conditions fixées par celle-ci. D'autre part, la loi donne au préposé aux enregistrements le droit de porter devant la Cour tout différend qui s'élèverait entre des parties qui n'appartiendraient pas toutes à des unions professionnelles (art. 28, *in fine*). Il faut donc, pour que des parties entre lesquelles un conflit est soulevé soient assurées de pouvoir échapper, si elles y tiennent, à l'intervention de la Cour, qu'elles appartiennent toutes à des unions professionnelles régulièrement enregistrées et qu'elles soient d'accord pour ne vouloir se soumettre ni les unes ni les autres à l'arbitrage.

Le droit de faire grève ou de recourir au lock-out est non seulement enlevé aux patrons et aux ouvriers du fait que le différend qui les divise est pendant devant la Cour, mais encore il leur est supprimé tant qu'il ne s'est pas écoulé, à partir de la naissance du différend, une durée raisonnablement suffisante pour que l'une et l'autre des parties aient pu, si elles le désiraient, en appeler à la Cour (art. 34). Quiconque enfreindrait ces interdictions serait passible d'une pénalité pouvant atteindre jusqu'à 1.000 £ et d'un emprisonnement de deux mois au maximum; quiconque inciterait ou aiderait à commettre le délit ainsi prévu serait passible des mêmes peines. La loi ajoute que l'enregistrement d'une des unions intéressées ne pourra pas être annulé pendant le cours d'une procédure d'arbitrage et (ce qui paraît d'une application bien difficile en ce qui concerne les ouvriers) que les membres desdites unions ne pourront pas valablement s'en retirer pendant cette même durée (art. 9).

Les sentences rendues par la Cour règlent souverainement toutes les questions qui faisaient l'objet du différend, sauf celles que la Cour jugerait être sans importance ou devoir être réglées à l'amiable. Celle-ci peut, comme en Nouvelle-Zélande, fixer un tarif minimum de salaires (art. 36, *a*), réglementer l'emploi des différentes catégories d'ouvriers, assurer la préférence d'embauche aux membres d'une union sur les ouvriers qui n'en sont pas membres (art. 36, *b*), etc.; enfin elle fixe les pénalités encourues pour inobservation de ses sentences (art. 37, 7°) (*); ces pénalités peuvent atteindre jusqu'à 500 £ à l'égard de

(*) Le refus par un patron ou par un ouvrier de faire travailler ou de travailler dans les conditions fixées par une sentence ne constitue pas nécessairement une inobservation de celle-ci, ce serait seulement le fait de faire travailler ou de travailler dans des conditions contraires aux dispositions de la sentence; d'autre part, la grève et le lock-out après que le différend a été tranché, ne sont pas formellement interdits par la loi.

toute union professionnelle ou de toute personne qui se trouverait liée par la sentence sans faire partie d'une union professionnelle, et jusqu'à 5 £ seulement pour tout membre d'une union pris individuellement. Si les biens d'une union sont insuffisants pour satisfaire aux amendes ou indemnités qu'elle doit, les membres en sont responsables jusqu'à concurrence de 10 £ chacun (art. 40).

J'ajoute que, comme en Nouvelle-Zélande, la loi sur l'arbitrage obligatoire prévoit (art. 13 à 15) l'enregistrement d'arrangements amiables conclus entre patrons ou unions patronales, d'une part, et unions ouvrières, d'autre part; un tel enregistrement leur donne la valeur d'une sentence de la Cour et soumet leur inobservation aux mêmes pénalités.

Une fois la durée des arrangements ou sentences expirée, chacun peut reprendre sa liberté.

La formation et le fonctionnement des unions professionnelles sont soumis à des règles qui, édictées par des règlements du gouvernement, sont analogues à celles de la loi néo-zélandaise. En ce qui concerne en particulier les unions ouvrières, aucune disposition formelle (*) n'assure qu'elles soient ouvertes à tous; d'autre part, la loi prévoit, sans lui en faire un devoir absolu, la possibilité pour le préposé aux enregistrements de refuser d'enregistrer une union faisant double emploi avec une autre (art. 5, avant-dernier paragraphe).

La composition de la Cour d'arbitrage est la même qu'en Nouvelle-Zélande. Elle comprend trois membres nommés par le Gouverneur, savoir : un président pris parmi les juges du tribunal suprême, et deux assesseurs désignés parmi les personnes recommandées au choix du Gouverneur, respec-

(*) Le règlement dit bien que des facilités suffisantes (reasonable facilities) doivent être laissées aux ouvriers pour s'affilier aux Unions.

tivement par les unions patronales et par les unions ouvrières (art. 16 et 17); la Cour peut d'ailleurs, pour toute affaire particulière qui touche à des questions techniques, s'adjoindre deux autres membres chargés de l'éclairer sur ces questions, et désignés respectivement par chacun des deux groupes intéressés dans le différend (art. 23).

Elle a les pouvoirs ordinairement dévolus à la justice pour mener à bien l'instruction des affaires qui lui sont soumises (art. 39); elle a le droit de citer tous témoins, de faire toutes enquêtes, de se faire présenter les livres de commerce, de nommer des experts, etc., et elle peut visiter ou faire visiter tous établissements industriels au sujet desquels elle est saisie d'un différend. Elle peut édicter, pour inobservation de toutes les décisions qu'elle rend en vertu des pouvoirs ci-dessus mentionnés, les mêmes peines que pour inobservation de ses sentences; c'est d'ailleurs elle qui applique lesdites pénalités, ou tout au moins qui en décide définitivement en appel (art. 37).

Elle exerce en outre une sorte de police sur le fonctionnement des unions professionnelles, elle peut en exclure tout membre, et annuler l'enregistrement de toute union qui n'observerait pas ses statuts ou les décisions de la Cour; elle connait des contestations qui peuvent s'élever entre les unions et leurs membres (*ibid.*, 5° et 6°). Enfin elle est chargée de veiller à la défense des unions contre les menées patronales, puisque la loi prévoit que tout patron qui congédierait un de ses employés pour cette seule raison qu'il est membre d'une union ou qu'il bénéficie des dispositions d'une des sentences de la Cour, sera passible d'une amende maxima de 20 £ par ouvrier ainsi congédié, et qu'elle ajoute que, dans chacun des cas qui pourra être soulevé, il incombera au patron de prouver à la Cour que l'employé intéressé a été renvoyé pour des motifs autres que ceux ci-dessus visés (art. 35).

Les sentences de la Cour et toutes autres de ses déci-

sions sont sans appel; aucun vice de forme ne peut en entraîner la nullité.

J'ajoute que la loi, d'après son texte même (art. 47), ne restera en vigueur, sauf vote ultérieur la prorogeant, que jusqu'au 30 juin 1908, c'est-à-dire pendant une période de six ans et demi.

Application de la loi. — Je n'ai, comme je l'ai déjà mentionné, que peu d'observations à présenter au point de vue de l'application de cette loi récente, qui paraît devoir offrir à peu près les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que celle de la Nouvelle-Zélande.

J'indiquerai cependant ici que, dans les premières sentences qu'elle a rendues, du moins en matière de mines, la Cour a paru se préoccuper sérieusement d'éviter d'accroître les charges de l'industrie sans de très bonnes raisons. C'est en particulier ce qui ressort de la sentence en date du 3 décembre 1902 relative au différend entre les houilleurs d'Illawara et les exploitants des charbonnages du Sud (important district de Wollongong occupant 2.500 ouvriers et réalisant une production annuelle de 1 million et demi de tonnes), différend dont l'examen par la Cour débutait au moment de mon séjour en Nouvelle-Galles du Sud (août 1902).

D'autre part, je dois signaler ici son refus de s'engager dans la voie qui aurait consisté à régler elle-même des questions de principe relatives à l'organisation du travail, qui se représentent les mêmes dans toute une industrie, sinon dans toutes les industries, et dont la solution doit être dévolue au législateur. C'est là une réserve que la Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande n'a pas cru devoir garder, ainsi que je l'ai déjà mentionné, mais à laquelle la Cour de la Nouvelle-Galles du Sud a déclaré, dès le début, vouloir se tenir. Entre autres revendications soumises à la Cour dans ce différend des

charbonnages du Sud, les ouvriers réclamaient la limitation stricte à huit heures de la durée du travail de tous les mineurs ; cela revenait à l'abolition pour les piqueurs du système des deux postes de huit heures chevauchant l'un sur l'autre de manière à maintenir l'activité des roulages et services accessoires de la mine pendant dix heures, organisation du travail sur laquelle je reviendrai. La Cour n'a pas voulu introduire dans sa sentence la limitation réclamée et, dans les explications dont il a fait précéder le prononcé de sa décision, son président s'est exprimé en ces termes : « L'adoption du poste unique de huit heures « serait vraisemblablement étendue à tous les districts mi- « niers. C'est là une question d'une très grande importance, « et, puisqu'il s'agit de créer un précédent qui serait sans « doute suivi dans toutes les houillères de la Nouvelle-Galles « du Sud, j'estime que le règlement de la question doit être « laissé au pouvoir législatif (*). »

Il est un seul point, relativement aux conséquences de la loi d'arbitrage de la Nouvelle-Galles du Sud, sur lequel je tiens à insister, c'est celui qui a trait à la suppression des grèves. J'ai discuté la question d'une façon générale au sujet de la Nouvelle-Zélande, et j'ai fait allusion aux exemples que la Nouvelle-Galles du Sud a déjà donnés avec sa loi d'arbitrage toute récente ; j'en dirai quelques mots ici.

Je mentionnerai d'abord un violent conflit qui se déroulait pendant mon séjour dans la Colonie, bien qu'il n'ait pas eu rapport aux mines. Il s'agissait de la fort importante industrie de la laine : les tondeurs de moutons, gravement atteints par les conséquences de la sécheresse

(*) Comme je l'indiquerai ci-après, en Nouvelle-Zélande la durée du travail dans toutes les mines est légalement limitée à huit heures du jour au jour ; en Nouvelle-Galles du Sud, il n'y a aucune limitation légale ed ce genre pour les ouvriers des houillères.

qui, décimant les troupeaux, leur enlevait le travail en même temps que la cherté de la vie augmentait considérablement, réclamaient aux propriétaires de troupeaux, non moins sérieusement affectés qu'eux-mêmes par cette calamité, une augmentation du prix payé pour la tonte du cent de moutons. Cette augmentation leur ayant été refusée, les tondeurs de moutons ont fait grève sans recourir à l'arbitrage, et se sont immédiatement mis en mesure d'arrêter les ouvriers étrangers à la corporation qu'on embauchait pour venir faire la tonte, les empêchant, malgré la police, de se rendre au travail, commettant même des violences sur eux, pénétrant de force dans les propriétés privées, etc. (j'ai sous les yeux le compte rendu de plusieurs condamnations correctionnelles prononcées contre des grévistes pour ces faits). La grève n'a pris fin qu'au bout de près d'un mois, par la capitulation des grévistes après épuisement de toutes les ressources qui leur permettaient de vivre.

L'industrie des mines n'est d'ailleurs pas exempte de semblables conflits : au milieu du mois d'août 1902, une grève, sans grande importance il est vrai, a éclaté parmi les rouleurs d'un des petits charbonnages de la Colonie (le charbonnage de Burwood), non affiliés à l'Union des mineurs; voulant protester contre l'embauchage d'un rouleur avec un salaire inférieur au taux normal, ces ouvriers ont cessé le travail, et ont arrêté de la sorte pendant plusieurs jours toute l'exploitation de la mine, sans qu'il ait été fait appel à la Cour d'arbitrage.

Mais le cas le plus intéressant dont j'aie à faire mention est celui qui s'est produit au début de l'année 1904 dans le district houiller de Teralba (bassin de Newcastle) : les ouvriers de deux des mines du district [houillères de Rhondda, et « Northern Extended Collieries », employant respectivement 70 et 120 mineurs avec des productions

(*) Chiffres de 1901.

annuelles de 54.000 et de 83.000 tonnes (*)] avaient provoqué, au mois de juin 1903, un appel en leur nom à la Cour d'arbitrage de la part de la Fédération des ouvriers des houillères du Nord, Union enregistrée conformément à la loi et dont leur groupement constituait une des sections (lodge). L'objet principal de cet appel était d'obtenir une modification complète, avec sérieuse augmentation, du prix payé pour l'abatage du charbon : ils demandaient qu'à une rémunération déterminée pour une longueur donnée d'avancement d'un chantier [40 sh. pour chaque yard (*) d'avancement d'un front de taille de 8 yards de largeur dans une couche de 2 yards à 2 yards et demi de puissance], fût substituée une rémunération de 3 sh. 4 d. par chaque tonne ou par chaque yard cube de charbon abattu. Le taux, de 3 sh. 4 d. par tonne de tout-venant, qu'ils réclamaient correspondait sensiblement à celui qui était pratiqué à Newcastle (**) même, où la couche exploitée, souvent plus dure et d'un abatage moins facile, est en tout cas constituée par du charbon beaucoup meilleur et dont le prix de vente est notablement plus élevé. La Cour d'arbitrage crut devoir faire droit à leur demande en ce qui touche au mode de calcul des salaires, en l'identifiant avec le mode adopté dans le reste du bassin, c'est-à-dire qu'elle prescrivit le calcul à tant par tonne abattue ; mais, au lieu d'accorder le taux fixe que demandaient les ouvriers, la Cour instituait une échelle mobile peu différente de celle de Newcastle et réglée d'après le prix moyen de vente du charbon de la mine pendant le semestre précédent ; c'était ainsi admettre le principe, plus que discutable, mais généralement observé en Nouvelle-Galles du Sud, d'une association complète de l'ouvrier aux difficultés commerciales

(*) Le yard équivaut sensiblement au mètre (exactement $0^{m},925$).

(**) Le taux alors pratiqué à Newcastle était de 4 sh. 2 d., mais devait incessamment être abaissé à 3 sh. 10 d., et se rapportait au cas où l'on tient compte uniquement du gros produit.

de l'entreprise. C'est l'application de l'échelle mobile ainsi fixée que les ouvriers n'ont pas voulu accepter; la sentence, rendue le 14 août 1903, devait entrer en vigueur le 1er janvier 1904, et le taux par tonne à payer à partir de cette date devait être déterminé d'après le résultat d'une vérification des écritures des deux compagnies intéressées pour le semestre écoulé. Le 12 janvier, le comptable désigné à cet effet faisait connaître le résultat de sa vérification: le prix moyen de vente du charbon ayant été de 6 sh. 6 d. (tandis qu'il était aux environs de 9 sh. 6 d. à Newcastle), le prix d'abatage par tonne devait être de 1 sh. 9 d., soit à peine plus que la moitié du taux qu'avaient réclamé les ouvriers. Informés de ce résultat, les mineurs des deux houillères en question décidaient la grève, et les deux sections de la Fédération des mineurs du Nord qu'ils constituaient signifiaient officiellement aux patrons leur refus de travailler plus longtemps dans ces conditions; elles leur proposaient d'ailleurs le taux de 2 sh. 3 d. 1/2 par tonne (*). Sur le refus des patrons d'accepter cette modification à la sentence arbitrale, la grève éclatait immédiatement, et le travail cessait le 13 janvier dans les deux mines intéressées. La grève éclatait en même temps au charbonnage voisin, dit de Cardiff, employant quelque 30 mineurs, dont les ouvriers avaient récemment conclu avec leur patron un arrangement en vertu duquel ils seraient payés suivant le taux résultant de la sentence arbitrale pour les deux mines contigües.

(*) On remarquera la différence entre ce que les ouvriers avaient demandé à la Cour et ce dont ils se seraient contentés pour ne pas faire grève; j'en rapprocherai cette déclaration, faite par un des grévistes dans une réunion publique, pour démontrer la nécessité de la continuation de la grève, qu'avec le taux de 1 sh. 9 d. les mineurs ne pourraient pas se faire plus de 8 sh. (10 fr.) net par jour, ce qui correspondrait à 15 sh. 3 d. (19 fr. 05) avec le tarif qu'ils avaient réclamé de la Cour et à 10 sh. 6 d. (13 fr. 12) avec celui dont ils offraient de se contenter.

En présence de cette grève, l'Union des exploitants des houillères du district du Nord, à laquelle appartenaient les exploitants des charbonnages intéressés, s'adressa immédiatement à la Cour, lui dénonçant l'infraction commise ainsi, suivant elle, par les ouvriers à la sentence du 14 août 1903 ; elle lui demandait d'infliger à la Fédération des ouvriers des houillères du Nord, qui représentait les contrevenants pour l'application de la loi, la pénalité de 200 £ prévue par la sentence en cas d'infraction commise à celle-ci par une Union. Il faut d'ailleurs ajouter que dès le début les membres dirigeants de la Fédération (qui comprend environ 6.000 membres) désapprouvèrent ouvertement l'attitude prise par les quelque 200 grévistes ainsi que par les membres dirigeants des deux sections en question de leur Union, et les engagèrent à reprendre le travail ; d'aucuns ont prétendu, mais sans pouvoir, à ma connaissance, en fournir aucune preuve, ni même pouvoir alléguer aucun fait qui fût de nature à le faire présumer, que ce n'était là qu'une attitude de façade, et qu'en fait la Fédération avait soutenu les grévistes (*).

La Cour, saisie de la question, ou plutôt des deux questions soulevées par l'action intentée par les patrons, à savoir : 1° les ouvriers ont-ils commis une infraction à la sentence en refusant de travailler au taux fixé ? et 2° la Fédération peut-elle être rendue responsable de l'acte commis par deux de ses sections ? a débouté les patrons. Dans une longue décision, dont j'annexe la traduction au présent travail, elle déclare qu'une sentence ne saurait obliger les ouvriers à travailler dans des conditions déter-

(*) On a cependant fait observer que, si la Fédération avait voulu nettement prendre parti contre les grévistes, elle aurait fort bien pu les exclure de l'Union, ce qui, en vertu de la clause de préférence accordée par l'arbitrage aux membres de l'Union, équivalait pour eux à l'obligation d'aller chercher du travail dans un autre bassin houiller ou dans une autre industrie.

minées, pas plus qu'elle n'oblige les patrons à faire travailler dans ces conditions, mais qu'elle fixe seulement celles auxquelles les uns et les autres devront se soumettre, s'ils veulent travailler ou faire travailler. On ne peut donc, décide la Cour, reprocher aux ouvriers que d'avoir quitté le travail sans observer le délai de prévenance d'usage (délai de quatorze jours); mais, comme l'observation de ce délai n'était pas une des clauses de la sentence, il n'y a pas eu de leur part infraction à celle-ci. La Cour estimait seulement, sans d'ailleurs se prononcer aucunement sur le bien-fondé de telles poursuites, que les patrons pourraient se prévaloir de la faute ainsi commise par les ouvriers pour leur intenter, devant la justice criminelle, les poursuites prévues par l'article 34 de la loi d'arbitrage (*). Ayant jugé qu'il n'y avait pas eu, de la part des ouvriers, infraction à la sentence, la Cour déclarait n'avoir pas à rechercher si, au cas où cette infraction aurait eu lieu, la Fédération aurait pu en être rendue responsable. Les patrons ayant, en présence de ce jugement, sollicité de la Cour l'autorisation prévue par

---

(*) L'article 34 de la loi d'arbitrage du 10 décembre 1901 est ainsi conçu :

« Quiconque :

« *a*) Soit avant qu'une durée suffisante se soit écoulée pour permettre « de porter le différend devant la Cour,

« *b*) Soit durant le temps où un différend industriel est pendant « devant la Cour,

« 1° fait quoi que ce soit de tel qu'un lock-out ou une grève, ou « bien encore suspend ou interrompt soit l'emploi de ses ouvriers. « soit son travail dans l'industrie intéressée; ou

« 2° incite ou aide un tiers à commettre l'un des actes ci-dessus in- « diqués,

« se rend coupable d'un délit, et est passible d'une amende de 1.000 £ « au maximum et d'un emprisonnement d'une durée maxima de « deux mois.

« Cependant les dispositions du présent article n'interdisent pas la sus- « pension ou l'abandon d'une industrie, ou la cessation du travail par l'un « des ouvriers de cette industrie, pour toute autre juste raison.

« Aucune poursuite en vertu du présent article ne pourra être entre- « prise qu'avec l'autorisation de la Cour. »

l'article 34 de poursuivre les ouvriers en vertu dudit article, celle-ci la leur accorda ; mais les patrons n'en firent pas usage, soit que, ainsi que cela était à supposer étant donné le texte de l'article 34 (la sentence de la Cour sur l'objet du désaccord ayant été rendue quelques mois auparavant, on ne se trouvait dans aucun des deux cas *a* ou *b*), ils aient craint d'être à nouveau *déboutés*, soit que, comme ils l'ont fait dire dans les journaux, ils n'aient pas voulu se donner l'odieux de poursuivre eux-mêmes leurs ouvriers pour arriver de nouveau au résultat auquel ils étaient arrivés quelques mois auparavant par une semblable poursuite, c'est-à-dire pour aboutir à une condamnation à 1 £ d'amende ou six jours de prison à défaut de paiement, immédiatement suivie d'une remise de l'amende. C'est d'ailleurs ce sur quoi les grévistes paraissaient bien compter, puisque, dès les premiers jours de la grève, ils répondaient à ceux qui les adjuraient de ne pas se mettre en révolte contre la Cour d'arbitrage : « On n'aura pas de prisons assez grandes pour nous y enfermer tous » ; ou bien : « On ne peut cependant pas nous dépouiller de nos pantalons pour recouvrer l'amende qu'on nous infligerait. »

L'arrêt de la Cour, bien que flétrissant la conduite des grévistes et les exhortant à la reprise du travail, ne changea rien à la situation. Quelques jours plus tard, la Fédération des ouvriers demandait aux patrons une entrevue pour examiner les conditions dans lesquelles le taux des salaires pourrait être modifié, ou pour se mettre d'accord avec eux en vue de solliciter de la Cour une revision de sa sentence ; les patrons refusèrent tous pourparlers sur ces sujets, et la grève se prolongea longtemps encore, chacune des parties persévérant dans son attitude. Enfin, comme la situation du marché du charbon restait peu favorable et ne donnait aucun espoir de voir les patrons consentir à quelque augmentation de salaires, le

Gouvernement se décida à menacer de poursuites les meneurs de la grève. Devant cette attitude, qu'il eût dû prendre dès le début semble-t-il, le travail fut repris dans les deux mines intéressées aux conditions fixées par la sentence ; l'une d'elles en profita d'ailleurs pour introduire dans ses chantiers l'emploi des haveuses, ce qui a beaucoup diminué l'importance qui s'attachait au taux fixé par la Cour pour la rémunération de l'abatage à la main.

On avait déjà souvent fait observer que l'arbitrage obligatoire réussirait, encore à condition que l'on y ait recours, à empêcher les grèves, tant que les ouvriers voudraient bien se soumettre aux sentences rendues, mais que les dispositions de la loi destinées à les y contraindre pourraient bien être inefficaces. L'expérience vient, dans ce cas, de confirmer pleinement ces craintes, en montrant l'exemple d'une cour d'arbitrage qui n'a même pas cru devoir essayer d'appliquer de semblables dispositions, et qui s'est contentée de constater qu'il n'y a aucun moyen de contraindre des ouvriers à ne pas se mettre en grève, à moins de leur imposer des travaux forcés. Répondrait-elle de même par un aveu d'impuissance en présence d'un patron qui procéderait à un lock-out? Il faut l'espérer au nom de l'équité; mais autant le Gouvernement serait bien armé contre lui, — tout particulièrement en matière de mines grâce aux dispositions relatives à l'inexploitation injustifiée des concessions —, et autant il hésiterait peu sans doute à se servir de ses armes, autant il est peu armé à l'égard d'une collectivité d'ouvriers en grève et autant il hésitera toujours à intervenir contre elle (*). D'ailleurs il est relativement de peu d'importance

(*) On n'a pas manqué cependant de faire remarquer que les pouvoirs publics auraient pu, dans le cas que je viens de mentionner, agir de deux manières, soit par l'intervention de l'action publique pour la répression du délit qui, prétendait-on, avait été commis par les

de faire ressortir l'inégalité du traitement qui attend d'un côté les patrons et de l'autre les ouvriers qui refuseraient de se soumettre à une sentence de la Cour d'arbitrage. Le fait capital que vient de mettre en lumière l'expérience de la Nouvelle-Galle du Sud, c'est qu'il est légalement bien difficile, sinon impossible, — et pratiquement impossible —, d'empêcher des ouvriers de faire grève lorsqu'ils jugent inacceptables les conditions de travail qui leur sont offertes, qu'elles le soient librement par les patrons ou qu'elles le soient en vertu d'une sentence arbitrale quelconque.

J'ajouterai encore que la récente expérience de la Nouvelle-Galles du Sud a montré d'une façon bien nette que, sitôt votée une loi d'arbitrage obligatoire, et sitôt les ouvriers instruits de ce qu'ils peuvent en attendre (et ils le savaient dès l'abord en Nouvelle-Galles du Sud par l'exemple, vieux de sept ans déjà, de la Colonie voisine de Nouvelle-Zélande), les différends industriels naissent de toutes parts : la loi ayant été promulguée le 10 décembre 1901, et la Cour d'arbitrage ayant été constituée au mois d'avril 1902, il se trouvait déjà, au début du mois d'août suivant, lorsque j'ai séjourné dans la Colonie, un nombre considérable de conflits portés devant elle, si bien qu'elle faisait connaître aux mineurs de Broken-hill, qui

---

ouvriers en violation des dispositions de l'article 34 de la loi d'arbitrage, soit plutôt par l'usage fait par la Cour d'arbitrage des pouvoirs que lui donne l'article 37, paragraphe 6, de la loi d'arbitrage. Cet article prévoit, en effet, qu'« au cours de tout débat devant elle la Cour pourra « pour assurer l'observation de sa sentence, ordonner que tout membre « d'une union industrielle cessera d'en faire partie à dater du jour et pen- « dant la durée qu'elle fixera »; en raison de l'existence de la clause de préférence, c'eût été là une punition fort efficace à l'égard des ouvriers grévistes, pour peu que le Gouvernement eût effectivement assuré la liberté du travail. Il est inutile d'insister sur ce fait que des raisons politiques ne conseillaient au Gouvernement ni l'un ni l'autre de ces deux partis; il a préféré agir à la fin par pression et par intimidation sur quelques meneurs.

s'adressaient à elle, qu'elle ne pourrait vraisemblablement pas examiner leur cas avant dix-huit mois de là !

§ III. — Australie Occidentale.

La loi d'arbitrage obligatoire de l'Australie Occidentale a été presque entièrement calquée sur celle de la Nouvelle-Zélande. Promulguée d'abord à la date du 5 décembre 1900, elle a été rédigée avant la mise en vigueur de la loi néo-zélandaise du 20 octobre 1900; aussi le texte dont elle s'est inspirée est-il celui de 1894 avec ses amendements de 1895, 1896 et 1898. Amendée le 19 février 1902, elle diffère aujourd'hui fort peu de la loi néo-zélandaise de 1900, et certains articles y sont même textuellement empruntés. On en trouvera une analyse dans le rapport de M. Colliard(*).

Je n'ai qu'à noter ici les quelques différences qui suivent par rapport à la loi de la Nouvelle-Zélande. Tout d'abòrd ne sont considérés comme ouvriers, au point de vue de la loi, ni les apprentis, ni les personnes employées à un travail de bureau ; ensuite une union professionnelle ne peut être constituée qu'entre des patrons, au nombre de deux au moins, ayant occupé plus de 50 ouvriers en moyenne pendant les six derniers mois, ou entre 15 ouvriers au moins. Une telle union ne peut s'adresser à la Conr d'arbitrage, comme autrefois en Nouvelle-Zélande, que conformément à un vote de la majorité de ses membres et, en outre, qu'après avoir fait preuve d'une certaine solvabilité en faisant un dépôt, fixé, pour une union patronale à une somme de 100 £, et pour une union ouvrière à une somme de 25 £ si elle ne comprend pas plus de 50 membres, à une somme de 50 £ si elle en comprend plus de 50 et moins de 100, et à une somme de 100 £ si elle compte plus de 100 membres ; enfin, en vue d'écarter les de-

(*) *Loc. cit.*, pp. 109 à 112.

mandes qui ne répondraient pas à la volonté d'un nombre sérieux d'entre les ouvriers de la corporation, il est spécifié que toute union professionnelle affiliée à une association professionnelle (groupement de différentes unions similaires d'un même district ou de la Colonie tout entière), et qui n'aurait pas au moins 100 membres par elle-même, ne pourra avoir recours à la procédure d'arbitrage qu'avec le consentement dudit groupement. Un patron peut en appeler au Comité de conciliation et à la Cour d'arbitrage sans être affilié à aucune union professionnelle, contrairement à ce qui a lieu en Nouvelle-Zélande; de même, si le Comité de conciliation auquel il en est référé en premier lieu n'arrive pas à réaliser une entente amiable, il ne fait pas de recommandations; il peut seulement soumettre telles ou telles questions à la Cour, et chacune des parties intéressées peut de son côté en appeler à elle; mais le différend peut aussi demeurer sans solution si personne ne le porte devant la Cour; inversement, les parties peuvent, d'un commun accord, le soumettre directement à celle-ci. La grève et le lock-out sont interdits, dans les mêmes conditions qu'en Nouvelle-Zélande, une fois le différend porté devant le Comité de conciliation ou devant la Cour d'arbitrage et sous les mêmes sanctions; et l'observation des sentences à intervenir est assurée de même. Mentionnons enfin que la loi de l'Australie Occidentale ne prévoit pas, comme le font celles des deux Colonies dont je viens de parler, le droit pour la Cour d'assurer la préférence d'embauche aux membres des Unions.

Une des importantes applications de cette loi venait d'avoir lieu au moment où j'ai séjourné dans la Colonie (septembre-octobre 1902) : la section de Boulder et de Kalgoorlie (*) de l'Association générale des mineurs des

(*) Boulder et Kalgoorlie sont les deux localités minières contiguës

champs d'or (the Goldfields amalgamated miners Union of workers, désignée couramment par les initiales A. M. A. de « Amalgamated miners Association »), — à laquelle s'est jointe ensuite l'Union des ouvriers d'Hannan (*) et de Boulder, qui est une section de l'Association générale des Travailleurs (Amalgamated workers Association ou A. W. A.), mais dont 90 p. 100 des membres travaillent dans les mines —, avait cité les dix plus importantes d'entre les Compagnies de mines du district de Kalgoorlie directement devant la Cour d'arbitrage.

La sentence de la Cour, rendue le 30 août 1902, fixait un taux minimum de salaires sensiblement plus élevé que le taux courant (taux dont les compagnies minières réclamaient l'abaissement dans quelques cas, afin de le rendre uniforme d'une exploitation à l'autre) ; en même temps elle consacrait le principe légal des postes de huit heures. Cette décision, dont les stipulations constituaient un moyen terme entre les salaires minima alors pratiqués (**) et les demandes des ouvriers, a été assez bien accueillie des uns et des autres, comme réalisant une médiation entre les deux parties. Néanmoins des protestations se sont élevées, et un certain mécontentement s'est manifesté chez les ouvriers, lorsque les compagnies

---

qui se développent au voisinage immédiat de la ligne de gisements des champs d'or de Coolgardie-Est, et qui ont produit, en 1901, environ 990.000 onces d'or, sur une production totale de 1.840.000 pour l'Australie Occidentale.

(*) Hannan, qui est le nom de celui qui a le premier découvert l'or au voisinage de la localité actuelle de Kalgoorlie, sert à désigner cette même région aurifère.

(**) Les chiffres que voici permettent d'en juger :

	Taux admis avant l'arbitrage	Taux demandés par les ouvriers	Taux accordés par la sentence
Mineurs employant des perforatrices	11sh.8d. à 13sh.4d.	15sh.»	14sh.4d. et 13sh.10d.
Rouleurs et remblayeurs	10 » à 10 6	11 8	10sh 6d.

minières ont ramené à huit heures le poste du samedi, restreint jusque-là à sept heures ; cependant les compagnies ne faisaient ainsi qu'appiquer le texte même de la sentence, qui n'avait d'ailleurs été distribué aux ouvriers par l'Association générale des mineurs que tronqué, et en en faisant disparaître en particulier la clause, défavorable aux mineurs, qui limitait les postes à huit heures dans tous les cas. Sous prétexte que le texte en question n'était pas suffisamment clair, l'A. W. A. en a immédiatement sollicité de la Cour une interprétation, ce qui équivalait à rien moins que de lui demander de revenir sur celle des dispositions de sa sentence qui ne convenait pas aux ouvriers ; cette interprétation a été donnée par la Cour conforme à celle qui avait été admise par les compagnies, et depuis lors la sentence paraît avoir été loyalement observée par les uns et les autres. Entrée en vigueur le 1er septembre 1902 pour dix-huit mois, cette sentence, qui expirait le 1er mars 1904, a été prorogée d'égale durée, par entente amiable, grâce à de légères concessions faites aux ouvriers, en particulier en ce qui touche la réduction du poste du samedi à sept heures.

Cette sentence appelle une dernière remarque : l'A.M.A. ayant demandé que la préférence d'embauche fût accordée à ses membres, la Cour a refusé de donner satisfaction à cette demande ; et, alors qu'il lui eût été facile de fonder son refus sur l'existence de deux Unions différentes, ou sur la faiblesse relative de leurs effectifs par rapport au personnel intéressé, elle l'a motivé ainsi : « La Cour n'a « pas le pouvoir de décider que la préférence d'embauche « doit être accordée aux membres de l'Union. » Au cours des débats, le président de la Cour avait déclaré à ce sujet que la Cour doit s'en tenir aux dispositions de la loi, et que celle-ci ne mentionne nullement une semblable chose ; il avait ajouté, à l'appui de cette manière de voir, cet argument que l'un des projets qui avait été soumis au

Parlement comportait le droit pour la Cour d'introduire ladite clause, « dont l'effet serait d'ailleurs d'empêcher « un ouvrier non-unioniste de poursuivre le métier auquel « il s'est adonné », et que la disposition en question avait été rejetée.

Il est bon d'ajouter que, pas plus en Australie Occidentale qu'ailleurs, une telle loi n'évite complètement les grèves : peu de temps avant mon séjour dans cette contrée, une grève partielle des ouvriers des mines d'or de Frazers à Southern-Cross (production en 1901 : 1.880 onces d'or) avait eu lieu sur le refus de l'exploitant d'accorder aux ouvriers une augmentation de salaires qu'ils réclamaient ; mais, devant l'intention bien arrêtée de l'exploitant de fermer la mine (*), dont la situation était peu florissante, plutôt que d'en passer par les volontés des ouvriers, ceux-ci ne tardèrent pas à abandonner leurs prétentions sans en appeler à la Cour d'arbitrage.

§ IV. — Australie du Sud et Victoria.

Loi d'arbitrage de l'Australie du Sud. — Je mentionnerai enfin que, pour l'Australie du Sud, il existe une loi d'arbitrage du même genre, la « Loi du 21 décembre 1894 « pour faciliter la solution des conflits industriels » ; mais, contrairement à ce qui a lieu aujourd'hui (**) dans les trois Colonies dont je viens de parler, cette loi ne donne la

(*) L'exploitant ne pouvait abandonner temporairement son exploitation, sans encourir la déchéance, que par autorisation du ministre accordée sur avis du « Warden » (magistrat spécialement chargé de l'application des lois minières) ; mais l'avis de celui-ci avait été favorable à la demande, malgré l'intervention du président de l'Union ouvrière qui protestait contre son bien fondé.

(**) La loi actuelle de la Nouvelle-Galles du Sud a été précédée par deux lois d'arbitrage facultatif votées en 1892 et 1899, mais qui n'avaient eu pratiquement aucun effet, de même que la loi néo-zélandaise de 1894 avait été précédée par une première loi d'arbitrage en 1886.

faculté aux unions ouvrières régulièrement enregistrées de citer en conciliation que les unions patronales enregistrées de même ; le Conseil central de conciliation a ensuite un droit de *conciliation obligatoire*, c'est-à-dire d'arbitrage, au cas où la conciliation n'a pas été réalisée par le conseil local. Les patrons s'étant gardés de soumettre leurs unions, lorsqu'ils en avaient formé, à la dangereuse formalité de l'enregistrement, la loi est restée lettre morte, puisque ses dispositions ne se trouvaient, de la sorte, pas être en fait obligatoires pour les patrons (*).

Aucune loi d'arbitrage obligatoire n'a été promulguée jusqu'ici dans les autres États de l'Australie, Victoria, Queensland et Tasmanie ; mais le Parlement du Commonwealth vient, comme je l'ai déjà dit, de voter une loi fédérale organisant l'arbitrage obligatoire dans l'ensemble des six États du continent australien en cas de conflits intéressant plusieurs d'entre eux ; la discussion de cette loi n'a d'ailleurs pas été sans donner lieu à des débats passionnés et même à des crises ministérielles.

Fixation de salaires minimum dans l'État de Victoria. — Je ne crois pas pouvoir terminer ce qui a trait à la fixation impérative des conditions du travail par délégation de la loi sans faire mention des dispositions législatives spéciales en vertu desquelles, dans l'État de Victoria, il a été fixé pendant quelques années des tarifs minimum de salaires pour un certain nombre d'industries. Ces dispositions ne s'étendaient d'ailleurs précisément pas à l'industrie des mines (**), puisqu'elles avaient essen-

(*) Voir, pour plus de détails sur cette loi et les conditions dans lesquelles l'application en a été tentée sans succès, *Législation ouvrière et sociale en Australie et Nouvelle-Zélande*, *Mission de M. Albert Métin*, publication de l'Office du Travail, 1901, p. 105 et suiv.

(**) On trouvera également de plus amples détails sur ces dispositions dans le rapport de M. Métin, ci-dessus cité, p. 91 et suiv.

tiellement pour but de mettre fin au « sweating system » dans certaines industries, ou plutôt dans certains métiers spéciaux. C'est la loi sur les fabriques et magasins (Factories and shops Act), datant de 1890, mais successivement modifiée en 1896 (par deux fois au cours de l'année), puis en 1897, 1898 et 1900, qui a contenu les prescriptions en question depuis 1896 jusqu'au milieu de 1902 : ces prescriptions étaient éventuellement applicables à toutes « fabriques » (factories), c'est-à-dire, suivant la définition de la loi, à « tous bureaux, constructions ou emplacements dans lesquels quatre personnes au moins, autres « que des Chinois, ou bien un nombre quelconque de Chinois, sont employés, directement ou indirectement, soit à « un métier quelconque, soit à la préparation ou à la fabrication d'articles destinés à être vendus ou mis dans le « commerce, en y comprenant les carrières superficielles « ou souterraines d'argile exploitées ou occupées par les « propriétaires de briqueteries ou de fabriques de poterie, « ainsi que tous les bureaux, constructions ou emplacements « dans lesquels sont employées une ou plusieurs personnes « et où il est fait usage de moteurs à vapeur, à eau, à gaz, « à pétrole, ou électriques, pour produire des articles destinés au commerce ou à la vente, ou dans lesquels sont « fabriqués des objets de mobilier, ou encore dans lesquels « du pain ou de la pâtisserie sont préparés ou cuits en vue « d'être vendus ». L'industrie des mines reste donc en dehors des industries auxquelles s'appliquent lesdites dispositions, qui, pour les industries en question, permettent la fixation d'un minimum de salaire, — ou plutôt permettaient cette fixation. Ces dispositions n'avaient en effet été réinsérées dans la dernière loi sur les fabriques et magasins, en date du 1er mai 1900, qu'en spécifiant qu'elles ne resteraient applicables que jusqu'à la clôture du Parlement qui suivrait immédiatement la fin d'une période de deux ans révolus à partir de cette date, à

moins que le Parlement ne proroge la loi avant l'expiration de ce délai : or cela n'a pas eu lieu, le Parlement ayant été dissous au début du mois de septembre 1902, alors que la Chambre haute était en train de discuter la prorogation de la loi, prorogation qui n'était d'ailleurs pas sans y soulever une opposition très vive et très nombreuse. Cette dissolution, et l'abrogation qui en résultait des dispositions en question, étaient l'objet de toutes les préoccupations du monde industriel durant mon séjour dans l'État de Victoria ; je ne crois pas que ces dispositions aient été depuis lors votées à nouveau par le Parlement.

Voici en quoi elles consistaient : le Gouvernement pouvait, à toute époque, décider la création, pour l'une quelconque des industries visées par la loi, d'un Comité chargé de fixer un tarif minimum de salaires (tarif à la journée, tarif aux pièces, ou tarif prévoyant l'un et l'autre modes de rémunération), une durée maximum de la journée de travail, et enfin une proportion maximum du nombre des apprentis par rapport aux ouvriers adultes ; et tout cela sous peine d'amendes pour ceux, patrons ou ouvriers, qui ne s'y conformeraient pas. Néanmoins la loi donnait à l'Inspecteur du travail du district le droit d'autoriser tout ouvrier âgé ou infirme à travailler pour un salaire moindre que le salaire minimum fixé, et au Ministre chargé de l'exécution de la loi celui d'autoriser tout ouvrier âgé de plus de vingt et un ans à travailler à titre d'apprenti.

A la fin de 1900, il avait déjà été créé 27 Comités pour 27 industries différentes, et pendant l'année 1901 ainsi qu'au début de 1902, il en avait encore été créé un grand nombre de nouveaux ; chacun d'eux comptait de 4 à 10 membres, élus en nombres égaux respectivement par les patrons et par les ouvriers de l'industrie en question, et qui, une fois élus, choisissaient un président en dehors d'eux.

Le fonctionnement de ces Comités, qui, en somme, différait peu de celui des cours d'arbitrage dont je viens de parler, a abouti, de même, à une élévation du taux des salaires dans presque toutes les industries. Les deux reproches principaux qui ont été adressés à ce système ont été fondés, d'une part, sur le tort considérable porté à certaines industries dans leur concurrence avec les industries similaires des Colonies voisines ou de l'étranger, et, d'autre part, sur l'impossibilité pour les ouvriers médiocres de trouver du travail, étant donné que la main-d'œuvre est surabondante dans l'État de Victoria. On a, en outre, signalé que, dans un très grand nombre de cas, patrons et ouvriers s'entendaient pour ne pas appliquer la loi, et on a insisté sur la difficulté qu'il y avait à découvrir de semblables contraventions. Enfin j'ajoute que les fixations faites par ces Comités n'ont pas toujours été acceptées sans difficulté par les ouvriers intéressés ; je n'ai cependant pas connaissance de cas où ils se soient mis en grève à la suite de telles fixations.

Je n'ai aucune appréciation personnelle à formuler sur cette loi, que je n'ai pas vu appliquer à l'industrie dont j'ai eu à m'occuper; je crois cependant pouvoir affirmer qu'elle a eu peu de succès, puisque, comme je l'ai dit, elle n'a pas été prorogée après expiration de la période d'application qui lui avait été assignée.

Telles sont les lois d'arbitrage obligatoire, ou les dispositions législatives analogues, qui sont intervenues en Australasie pour faire régler impérativement celles des conditions du travail que ne fixe point la loi, et que les tendances politiques ne voulaient plus admettre qu'on laisse débattre librement entre patrons et ouvriers, sous la menace éventuelle de grèves au cas où l'entente ne pourrait pas s'établir.

Comme je crois l'avoir montré, l'application de ces lois n'a pas été sans imposer à l'industrie des charges souvent très lourdes, en n'assurant finalement aux ouvriers que des avantages le plus souvent illusoires; mais, et c'est ce qui est peut-être le plus grave, elles n'atteignent pas le but essentiel que s'étaient proposé de réaliser à tout prix leurs promoteurs, la suppression radicale des grèves. Non seulement la grève reste légalement possible si ni ouvriers ni patrons ne veulent recourir à l'arbitrage, mais elle reste matériellement possible, et la jurisprudence semble même dire licite, pour les ouvriers tout au moins, s'ils ne sont pas satisfaits de l'arbitrage. Des grèves se produisant dans ces conditions, et il s'en est déjà produit, ne pourront qu'enlever rapidement toute autorité à de telles lois. Celles-ci semblent donc devoir tomber en désuétude, — si elles ne sont pas abrogées auparavant, — dans un délai d'autant plus rapide que le déplorable exemple de grève dont j'ai fait mention sera plus souvent suivi par d'autres Unions ouvrières ou même par des patrons.

(*La suite à la prochaine livraison.*)

BULLETIN.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE L'ALLEMAGNE ET DU LUXEMBOURG EN 1904 (*).

	PRODUCTION	VALEUR sur place	PRIX moyen
1° *Substances minérales.*	tonnes	francs	fr. c.
Combustibles minéraux. Houille..	120.815.503	1.271.820.000	10,53
Combustibles minéraux. Lignite..	48.632.769	137.758.770	2,83
Minerai asphaltique..............	91.736	1.095.930	11,94
Pétrole..........................	89.606	7.138.920	79,67
Graphite	3.784	207.870	54,93
Minerai de fer...................	15.699.326	78.106.230	4,97
— de zinc..................	715.732	48.559.170	67,84
— de cuivre................	798.214	26.729.130	33,48
— de plomb.................	164.440	18.088.400	110,00
— d'étain..................	99	65.190	658,48
— de cobalt, nickel et bismuth.	14.016	1.137.750	81,17
— d'urane et wolfram.......	23	40.590	1.764,78
— de manganèse.............	52.886	726.930	13,74
— d'arsenic................	4.403	399.750	90,79
— d'or et d'argent.........	10.405	1.483.380	142,56
Pyrites de fer	174.782	1.643.280	9,40
Sel	1.700.932	24.222.390	14,24
Minerai de fer (Luxembourg)......	6.347.771	16.195.410	2,55
2° *Métaux.*			
Fonte............................	8.860.271	575.107.410	64,91
Fer et acier soudés..............	817.526	135.681.300	165,96
Fer et acier fondus	8.360.430	1.180.442.070	141,19
Zinc.............................	193.058	104.119.500	539,32
Cuivre	30.262	44.653.920	1.475,57
Plomb	137.580	40.031.580	290,97
Litharge	4.332	1.373.910	317,15
Etain	4.216	12.915.000	3.063,83
Mercure et antimoine.............	2.777	1.665.420	599,72
Nickel, cobalt, bismuth et uranium..	3.063	14.673.900	4.790,69
Arsenic	2.829	1.269.360	448,69
Soufre	209	24.600	117,70
Cadmium..........................	25,2	169.740	6.735,71
	kilogr.		
Or...............................	2.738	9.392.280	3.430,34
Argent...........................	389.827	37.351.410	95,81
	tonnes		
Fonte (Luxembourg)...............	1.198.002	65.288.400	54,50

(*) Renseignements provisoires.

(*Extrait de la* Statistique de l'Empire d'Allemagne. — Année 1904.)

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE LA HONGRIE EN 1903.

NATURE DES PRODUITS	QUANTITÉS	VALEURS	PRIX MOYEN
	tonnes	francs	fr. c.
Houille	1.170.790	13.249.950	11,32
Lignite	5.227.085	37.139.550	7,15
Briquettes	101.197	1.520.400	15,02
Coke	9.442	180.600	19,13
Roches asphaltiques	21.552	4.200	0,19
Bitume	2.422	267.750	110,55
Huile minérale brute	3.010	150.150	49,88
Minerais de fer exportés	515.900	4.082.400	7,91
— de manganèse	5.310	47.250	8,90
Fonte d'affinage	396.674	31.602.900	79,67
Fonte de moulage	18.875	3.250.800	172,23
Minerai de plomb	10	1.050	105,00
Plomb	2.057	631.050	306,78
Litharge	257	94.500	367,70
Minerai de zinc	46	3.150	68,48
Zinc	26	12.600	484,61
Cuivre	45	59.850	1.350,00
Cuivre de cément et minerai de cuivre	702	84.000	119,66
Minerai d'antimoine	205	26.250	128,05
Antimoine (régule et métal)	731	403.200	551,57
Mercure	44	228.900	5.202,27
Bismuth	1,5	15.750	10.500,00
Pyrite de fer	96.619	800.100	8,28
Sulfate de fer	982	17.850	18,18
Couleurs minérales	262	2.100	8,00
Soufre	135	19.950	147,77
Acide sulfurique	1.543	15.750	10,21
Sulfure de carbone	2.357	742.350	315,00
	kilogr.		
Or	3.376	11.621.400	3.442,36
Argent	19.281	1.997.100	103,57
	tonnes		
Sel	183.327	29.597.400	161,44
VALEUR TOTALE		137.870.250	

Le nombre des ouvriers employés à l'exploitation des mines et au travail des usines métallurgiques a été, en 1903, de 68.130, répartis comme suit :

Hommes	61.028
Femmes	1.661
Enfants	5.441
Total	68.130

Les accidents survenus dans les mines et dans les usines ont donné lieu en 1903 :

à 95 tués .... soit 13,9 pour 10.000 ouvriers
et 242 blessés grièvement... — 35,5 —

(*Extrait de l'*Annuaire statistique du royaume de Hongrie. Budapest, 1904.)

ÉTUDE

SUR LA

CONDITION DES OUVRIERS DES MINES
EN AUSTRALASIE

Par M. E. GLASSER, Ingénieur au Corps des Mines.

(*Suite*) (*).

DEUXIÈME PARTIE.

LES SALAIRES DES MINEURS ET LE TRAVAIL FOURNI EN ÉCHANGE.

CHAPITRE Ier.

LES SALAIRES.

Quelque développées que soient les lois ouvrières en Australasie et quelque nombreuses même que soient celles qui touchent aux salaires pour les protéger, on n'y trouve à ma connaissance aucune stipulation concernant directement le mode suivant lequel les salaires seront établis, ou le taux auquel ils devront être fixés. Il y a quelques années seulement, on aurait pu ajouter qu'en Australasie, comme dans toutes les autres contrées du monde (**), les

(*) Voir *supra*, p. 148-230.

(**) Je rappelle cependant, d'après M. Colliard (*loc. cit.*, pp. 3 et 4), que l'arbitrage obligatoire a été institué pour les mines de la Nouvelle-

salaires se trouvaient être réglés, sous une forme ou sous une autre, par une entente directe entre intéressés, — plus ou moins facile à réaliser d'ailleurs, — qui d'une part tenait compte des habitudes établies dans chaque région, et qui d'autre part était dominée par la loi de l'offre et de la demande. Aujourd'hui il n'en est plus ainsi dans la majeure partie déjà des Colonies de l'Australasie (Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Galles du Sud, Australie Occidentale, et partiellement Victoria), puisque, ainsi que je l'ai indiqué en détail dans ce qui précède, des lois d'arbitrage obligatoire ont remis en dernière analyse à une tierce autorité, qui est une émanation de la loi, le soin de régler le taux des salaires et leur organisation même. Jusqu'ici, d'ailleurs, cette autorité n'est intervenue d'une façon importante que pour la fixation du taux des salaires, et elle a presque toujours respecté le mode même suivant lequel une longue expérience les avait fait établir dans chaque région et pour chaque catégorie d'industries.

Dans ces conditions, l'organisation même des salaires dans les industries de l'Australasie, et dans les mines en particulier, dérive à peu près des mêmes habitudes qu'en Europe : certains ouvriers (shift-men) sont payés à la journée (day-wages) ; — d'autres sont payés aux pièces (piece-work), c'est-à-dire à tant par unité produite ; — d'autres encore, généralement associés par groupes, travaillent à l'entreprise (contract system), c'est-à-dire reçoivent à forfait une somme globale déterminée pour un travail déterminé, ordinairement de longue haleine ; — enfin, dans certaines mines, des groupes d'ouvriers travaillent suivant le système du « tribut », qui correspond à une véritable amodiation d'une partie de la mine à ces ouvriers, lesquels se trouvent dès lors rémunérés non plus d'après

Ecosse par la loi de 1900-1901, et que la fixation des salaires par voie d'arbitrage obligatoire est inscrite dans la loi du 10 février 1900 du canton de Genève.

le travail produit, comme en matière d'entreprise, mais d'après la valeur du minerai extrait.

§ I. — Indications générales.

Avant de donner quelques détails sur ces différents modes de rémunération du travail, je dirai un mot de leur fréquence relative.

Je signalerai tout d'abord que le nombre des ouvriers payés à la journée est relativement restreint dans les mines de l'Australasie. Dans les houillères, tous les piqueurs qui abattent le charbon, et qui assurent d'ailleurs en même temps le boisage des tailles et parfois aussi le chargement dans les bennes, sont payés suivant la quantité de charbon produite. Or, dans des bassins houillers comme ceux de la Nouvelle-Zélande et surtout ceux de la Nouvelle-Galles du Sud, la grande majorité des ouvriers du fond travaillent au charbon, et le nombre des ouvriers du jour est faible ; c'est ainsi, pour prendre deux exemples au hasard, qu'au moment de mon passage, la mine de Mount-Kembla (N. G. S.), occupant 320 ouvriers au fond, ne comptait pas moins de 220 piqueurs, tandis que le personnel du jour n'atteignait pas plus de 125 ouvriers toutes opérations de transport et d'embarquement du charbon comprises, et que la « Newcastle Coal Company », sur 860 ouvriers occupés dans ses mines, comptait 450 piqueurs, 200 ouvriers divers au fond, et 210 ouvriers au jour. Il faut d'ailleurs ajouter que, parmi les hommes ne travaillant pas au charbon, il en est encore souvent un bon nombre qui ne sont pas payés à la journée, soit que le salaire aux pièces soit étendu à certaines opérations accessoires, telles que les manœuvres aux recettes ou le roulage des bennes au fond et au jour, soit que ces mêmes opérations accessoires soient données à l'entreprise à des groupes d'ouvriers associés. Ce der-

nier cas est par exemple celui d'une partie des roulages à la mine de Granity-Creek (N. Z.); mais, par contre, à cette même mine, l'emploi, récemment adopté, de haveuses conduites par des haveurs à la journée a diminué sensiblement le nombre des ouvriers au charbon qui sont payés proportionnellement à leur production.

Dans les mines métalliques, la nature trop irrégulière des gites ne permet guère la pratique des salaires aux pièces, car un même taux fixe ne saurait convenir aux différents chantiers de la mine, les uns poursuivant une mince ramification d'un filon, les autres ouverts dans le minerai massif, offrant ceux-ci une roche très dure, et ceux-là plus tendre, etc..., et ne saurait même être équitablement applicable deux jours de suite au même endroit où les conditions du travail peuvent changer avec la rapidité que l'on sait. C'est donc, là où l'on n'adopte pas simplement le travail à la journée, le système de l'entreprise qui est préféré, puisqu'il. permet de fixer pour chaque cas un prix de base différent suivant l'allure du gisement, et qu'il assure, pendant la durée toujours longue à laquelle s'applique le contrat, une compensation entre les variations passagères, dans un sens et dans l'autre, que subissent les conditions de l'abatage au chantier.

Les ouvriers des mines métalliques ne peuvent donc guère qu'être payés à la journée ou bien être employés à l'entreprise : dans la plupart des districts, on cherche à développer le plus possible le second de ces systèmes, qui assure naturellement plus d'efficacité au travail de l'ouvrier; mais encore faut-il que les conditions naturelles dans lesquelles se présente le gite le permettent.

Aux célèbres mines de plomb argentifère de Broken-hill (N. G. S.), la plupart des ouvriers du fond travaillent à l'entreprise, suivant un mode qui diffère d'ailleurs assez

peu du travail aux pièces. C'est le cas non seulement de tous les mineurs proprement dits, mais encore d'une partie des rouleurs et des remblayeurs, si bien que la plus importante des compagnies de ce centre minier, la « Broken-hill Proprietary Company », comptait, au moment de mon séjour à Broken-hill, plus de 1.000 ouvriers travaillant à l'entreprise sur un personnel total du fond de 1.236 hommes ; par contre, à la surface, dans les dépendances de toutes sortes de la mine et dans les immenses ateliers de préparation du minerai, les ouvriers étaient presque tous payés à la journée ; ils étaient au nombre de près de 900 pour cette même compagnie.

Dans beaucoup de mines d'or, le travail à l'entreprise est plus difficile à instituer, soit en raison de l'extrême irrégularité du gîte, soit en raison de la difficulté qu'il y a parfois à distinguer du stérile le minerai qui vaut le traitement ; d'autre part, on considère généralement que la conduite des perforatrices à air comprimé, dont l'emploi y est fort développé, rend moins nécessaire, à l'égard de ceux qui s'en servent, l'aiguillon que constitue pour eux le principe de l'entreprise, et que l'on peut, mieux que dans le cas du travail au pic et à la barre à mine, compter sur le rendement d'un ouvrier payé à la journée et quelque peu surveillé. Cependant, aux mines d'or de Waihi (N. Z.), par exemple, le système de l'entreprise a été résolument généralisé et étendu même à certains roulages ; si bien que, sur 650 ouvriers occupés au moment de ma visite tant dans la mine que dans ses dépendances du jour, la moitié travaillaient à l'entreprise. Au contraire, le travail à la journée est fort répandu dans les gisements exploités à Kalgoorlie (A. O.), qui sont, comme on sait, constitués par des filons (peut-être bien des filons-couches) de quartz au milieu de masses d'amphibolite d'allure mal définie ; de l'or libre très disséminé, de la pyrite et du mispickel aurifères, et enfin des tellurures

d'or, sont fort capricieusement répartis, tantôt seulement dans le quartz, tantôt également dans la roche encaissante, soit au voisinage immédiat du filon quartzeux, soit parfois à une certaine distance. Le travail du mineur doit donc être constamment contrôlé et guidé par des analyses, ce qui rend presque aussi difficile l'organisation des salaires aux pièces que l'institution du travail à l'entreprise ; ce dernier ne peut guère trouver place que pour le traçage des différents niveaux et exceptionnellement pour quelques dépilages. C'est pour cela que, malgré le désir des ingénieurs de développer le plus possible le travail à l'entreprise, celui-ci reste presque l'exception, de telle sorte que, dans une d'entre les plus importantes mines de Kalgoorlie que j'ai visitée, le personnel total des 726 hommes employés tant au fond (373 hommes) qu'au jour et que dans l'usine de traitement ne comprend que 146 ouvriers travaillant à l'entreprise, à savoir : tous les mineurs en traçage, à peine plus d'un tiers des mineurs en dépilage et presque tous les rouleurs.

Quant au système du « tribut » — véritable amodiation partielle de la mine, rémunérant l'ouvrier en raison de la valeur du minerai extrait — qui est en principe applicable à toute nature de gisement, ce n'est guère qu'un expédient ; on n'y a recours que dans les districts peu florissants et le plus souvent dans ceux qui sont en période de décadence, en vue de prolonger l'exploitation de mines dont les propriétaires ne croient plus avoir à espérer grand'chose de bon, et où le paiement de salaires normaux aux ouvriers ne laisserait plus de bénéfices à l'exploitation. On arrive ainsi, dans des régions où la main-d'œuvre est surabondante, à faire travailler les ouvriers pour des salaires ressortant finalement à des chiffres qui sans cela leur paraîtraient tout à fait inacceptables, mais dont ils se contentent parce qu'ils sont soutenus par

l'espoir, toujours vivace au fond du cœur des mineurs d'or, qu'ils seront un jour assez heureux pour tomber sur une portion de filon d'une richesse suffisamment exceptionnelle pour faire leur fortune. Je n'ai eu l'occasion de voir appliquer ce système que dans deux districts plus ou moins déchus aujourd'hui de leur antique prospérité ; celui de Thames en Nouvelle-Zélande, où l'on n'est pas encore, après vingt ans de recherches, arrivé à retrouver des filons exploitables avec profit au-dessous de chapeaux à or libre qui avaient donné lieu à des surprises merveilleuses, et celui de Ballarat dans l'État de Victoria, où, bien que l'on compte encore quelques exploitations fructueuses, il s'en trouve plus d'une qui ne parvient pas à extraire du quartz suffisamment riche pour valoir le traitement, et cela aux points mêmes qui ont été, il y a quelque cinquante ans, le théâtre des exploits des premiers chercheurs d'or de l'Australie, et où des fortunes se sont édifiées en quelques jours.

§ II. — Salaires à la journée.

En ce qui touche à l'organisation des salaires à la journée, dont je viens d'indiquer la rareté relative dans les travaux souterrains, je n'ai guère à insister ici que sur leur taux élevé, me réservant d'indiquer au chapitre suivant que la somme de travail qu'ils rémunèrent est loin d'être aussi élevée. Mais je dirai dès maintenant en passant, quitte à revenir ultérieurement en détail sur ce point, que, si les salaires nominaux sont élevés, leur pouvoir d'achat est partout assez faible.

Situation relative des houillères et des mines métalliques. — Si l'on met à part les régions reculées et dépourvues de toutes ressources naturelles, où ce pouvoir d'achat est beaucoup plus faible encore, je dois tout d'abord signaler

que, contrairement à ce que l'on s'imaginerait volontiers, les salaires journaliers sont sensiblement plus élevés dans les houillères (*) que dans les mines d'or et même que dans les mines métalliques en général. C'est là un fait un peu surprenant, non seulement pour celui qui partagerait cette superstition que, parce qu'une mine est une mine d'or, c'est-à-dire une mine où l'on trouve le plus précieux des métaux, elle doit nécessairement être plus riche qu'une mine d'un autre minéral, qu'elle doit donner de plus beaux bénéfices à ceux qui l'exploitent, et qu'elle peut donc permettre de rémunérer plus largement le travail des ouvriers grâce auxquels le précieux métal est mis au jour, mais encore pour celui qui a pu examiner les conditions du travail dans les mines métalliques, et tout particulièrement dans les mines d'or des districts un peu anciens, tels que Bendigo et Ballarat dans l'Etat de Victoria, Orange en Nouvelle-Galles du Sud, Gympie dans le Queensland, Thames et Waihi en Nouvelle-Zélande. Dans ces districts, les puits sont en effet assez profonds aujourd'hui ; et, après avoir enlevé autrefois les plus belles parties de riches filons, on en est réduit actuellement à poursuivre jusque dans leurs étranglements les ramifications et les branches pauvres de ces filons, ce qui rend le travail du mineur notablement plus pénible et plus dangereux que dans les houillères. Les chantiers sont donc étroits, chauds, mal aérés, fréquemment fort humides, ailleurs infestés par la poussière que produisent les perforatrices ; leur atmosphère est souvent pour longtemps rendue difficilement respirable par l'emploi de quantités importantes de dynamite. Enfin les installations sont faites

(*) La différence est surtout sensible lorsque l'on compare les piqueurs, qui abattent le charbon, aux mineurs, qui abattent le minerai dans les mines métalliques; elle est moins marquée pour les ouvriers auxiliaires, boiseurs, rouleurs, etc..., et pour les ouvriers du jour ; cela tient en partie à ce que pendant longtemps les Unions des bassins houillers n'ont été constituées que par les piqueurs.

plus petitement, et offrent par suite des conditions générales de sécurité moindres que dans les charbonnages.

Malgré cela, le paradoxe que je signale paraît s'expliquer et se justifier par les raisons que voici.

L'histoire même du développement des différents districts miniers en fournit une première ; tandis que dans les bassins houillers l'exploitation a généralement été entreprise, dès le début avec des capitaux d'une certaine importance, par un riche patron ou par une compagnie financière, et tandis qu'il a fallu dès l'abord créer et développer une population ouvrière assez nombreuse, en lui offrant, pour l'attirer dans les mines, des salaires plus élevés que ceux qu'elle gagnait d'autre part, l'exploitation de l'or s'est au contraire partout, ou presque partout, trouvé débuter dans des conditions toutes différentes. Elle a commencé, en effet, dans la plupart des districts, par les entreprises individuelles des laveurs d'or ; et ce n'est que beaucoup plus tard que se sont montées des compagnies importantes, lorsque les efforts isolés furent devenus impuissants soit à traiter par des procédés perfectionnés les alluvions moins riches, précédemment dédaignées, qui restaient seules à exploiter désormais en même temps que des sables déjà lavés une fois, mais imparfaitement, soit à poursuivre à quelque profondeur l'exploitation de filons dont la tête avait aisément fourni autrefois du minerai facile à traiter. Ces compagnies ont donc trouvé de suite l'aide de gens déjà habitués à l'exploitation de l'or et résidant déjà dans le pays, mais ne réussissant plus à y gagner leur vie d'une manière suffisante, pour poursuivre les travaux que ces ouvriers n'étaient plus à même de mener à bien. Elles ont ainsi généralement rencontré sur place, en nombre largement suffisant, tout le personnel voulu, constitué par des hommes qui étaient accoutumés depuis d'assez longues années à travailler dur pour ne plus gagner qu'une maigre existence là où on avait fait fortune quelques

années auparavant, et qui avaient à tout moment le choix entre les salaires modestes, mais assurés, que leur offraient les exploitations importantes, et la vie aventureuse, mais le plus souvent misérable, du chercheur d'or à son compte.

A côté de cela la dissémination relative de la plupart des gisements aurifères actuellement exploités est également peu favorable à l'élévation des prétentions des mineurs ; au contraire, les mines de houille, concentrées en des bassins peu nombreux, réunissent une population ouvrière considérable en quelques centres seulement, et c'est ce qui facilite singulièrement les groupements syndicaux des houilleurs, lesquels, surtout en Australasie, sont un des facteurs importants de l'élévation des salaires.

Il faut enfin tenir compte du caractère de nécessité impérieuse qu'ont très vite pris la continuité et la régularité de l'exploitation des houillères de Nouvelle-Zélande et d'Australie, sitôt que les divers bassins importants se sont créés, en même temps que s'ouvraient des débouchés pour lesquels leurs fournitures sont immédiatement devenues indispensables. Tout au contraire, l'or surtout, mais même les métaux que produisent les autres mines métalliques de l'Australasie, objets d'une faible consommation sur place et destinés beaucoup plutôt à l'alimentation du marché mondial, seraient facilement remplacés dans tous leurs usages par les produits des mines similaires des autres parties du monde. C'est ce qui explique que, là-bas comme chez nous, une grève, ou une simple menace de grève, ait un caractère tout particulièrement redoutable, et par suite une efficacité beaucoup plus grande pour l'obtention d'augmentations de salaires, lorsqu'il s'agit de bassins houillers.

Telles sont les trois principales raisons qui me paraissent pouvoir faire comprendre que la situation des ouvriers qui extraient la houille en Australasie soit notablement

meilleure que celle des mineurs qui travaillent dans les mines d'or, de cuivre ou de plomb argentifère. C'est ce que montrent les quelques chiffres que je donne ci-dessous relativement aux salaires.

Taux des salaires à la journée dans les différentes régions. — Quoi qu'il en soit, j'ai groupé dans les tableaux suivants les renseignements qui permettent de comparer les salaires que gagnaient, au moment de mon séjour dans les différents districts miniers, les ouvriers de ces districts. Il est cependant nécessaire d'ajouter que, si les salaires dans les mines d'or sont en principe fixes, ceux des deux plus importants tout au moins d'entre les bassins houillers de l'Australasie (Newcastle et Wollongong) varient suivant une échelle mobile en raison des prix de vente du charbon : ces prix étant demeurés hauts pendant mon séjour, il s'ensuit que les salaires que j'ai vu gagner par les houilleurs étaient relativement élevés. Mais quelques années auparavant ils étaient, dans l'ensemble, de 1 shelling par jour, soit 1 fr. 25, plus bas que ceux que je donne ci-dessous; c'est dire qu'ils n'étaient guère plus élevés que ceux des mineurs d'or des districts placés dans des conditions économiques comparables à celles des bassins houillers. Il n'en reste pas moins qu'en moyenne les salaires des houilleurs sont notablement supérieurs à ceux des autres mineurs. Je dois d'ailleurs faire observer que précisément dans les périodes où le charbon se vend mal, par suite d'une surproduction par rapport aux besoins, les raisons que je donne ci-dessus pour expliquer l'élévation des salaires dans les mines de houille au-dessus de ce qu'ils sont dans les mines métalliques tombent en partie; la dernière même d'entre elles se retourne complètement.

Si l'on examine d'abord les salaires dans les différentes régions minières de la Nouvelle-Zélande, qui sont dans

des conditions économiques à peu près identiques entre elles, et généralement bonnes au point de vue des ressources (sauf l'élévation extrême des prix de tous les objets manufacturés), on relève, ou du moins on relevait au début de 1902, les taux suivants pour les salaires fixés à la journée.

	CATÉGORIES D'OUVRIERS	HOUILLÈRES		MINES D'OR EN ROCHE		DRAGAGE DE L'OR	
		Bassin de West-port (*)	Mines de Kaitan-gata (****)	district de Reefton (**)	district de Waihi (***)	District de West-coast (*****)	District d'Otago (*****)
		francs	francs	francs	francs	francs	francs
Travail souterrain	Mineurs (travail à la main) lorsqu'ils travaillent à la journée	15,00	12,50	11,875 à 12,50	9,375 à 10,00	»	»
	Conducteurs de perforatrices	13,75	»	13,125	10,00 à 10,625	»	»
	Boiseurs	13,125	12,50	11,875	10,00 à 11,25	»	»
	Receveurs et freinteurs	11,25	»	11,25 à 12,50	9,375 à 10,00	»	»
	Rouleurs	11,25	10,00	10,00	8,75 à 9,375	»	»
Travail au jour	Mécaniciens	12,50	11,25	14,55	11,25 à 12,50	»	16,65 à 18
	Manœuvres	10,00	10,00	10,00	8,75 à 9,375	12,50	10 à 12,50
	Gamins : à partir de	6,25	6,25	6,25	5,00	6,25	»
	Ouvriers spéciaux des usines d'extraction de l'or	»	»	11,875	9,375 à 10,00	12,50	10 à 12,50
	Ouvriers de la cyanuration	»	»	11,25	9,375 à 10,00	»	»
	Manœuvres dans les usines	»	»	10,00	8,75 à 9,375	12,50	10 à 12,50

(*) Suivant la sentence de la Cour d'arbitrage en date du 3 mars 1902.
(**) — — 21 janvier 1900.
(***) — — 4 octobre 1901.
(****) Suivant la convention en date du 13 février 1902.
(*****) Suivant les usages établis dans le district.

Pour l'Australie continentale, il convient de distinguer complètement, d'une part les districts miniers voisins des côtes, généralement assez bien arrosés et par suite fertiles, et en même temps aisément accessibles, autour desquels ont pu se grouper non seulement des villes importantes, mais encore des colonies agricoles, et d'autre part ceux qui, situés plus avant dans l'intérieur des terres, se trouvent déjà dans la région désertique du continent, et dans lesquels on n'a pu créer, et encore

au prix de difficultés considérables, que des camps miniers où tout ce qui est nécessaire à l'existence, souvent même jusqu'à la moindre goutte d'eau, doit être apporté de fort loin. Les bassins houillers se trouvent tous parmi les districts du premier groupe, et il ne saurait guère en être autrement, puisque le charbon ne peut pas supporter des frais de transport un peu élevés; aussi ne peut-on comparer les salaires des houilleurs qu'à ceux des ouvriers des mines métalliques voisines des côtes; cette comparaison donne des résultats identiques à ceux que je viens de mettre en évidence pour la Nouvelle-Zélande.

CATÉGORIES D'OUVRIERS		BASSINS DE Newcastle (*)	BASSINS DE Wollongong (*)	BASSINS DE Ipswich
		francs	francs	francs
Travail souterrain	Piqueurs	toujours aux pieces	toujours aux pieces	10,00
Travail souterrain	Boiseurs	10,625	10,00 à 11,25	10,00
Travail souterrain	Rouleurs	8,75	8,75	7,50
Travail souterrain	Manœuvres	8,75	8,75	7,50
Travail souterrain	Gamins	5,00	3,75 à 6,25	3,125 à 6,25
Travail au jour	Receveurs	8,75 à 9,125	8,75	»
Travail au jour	Mécaniciens	12,50	10,00 à 12,50	9,125
Travail au jour	Rouleurs et manœuvres	»	»	7,50
Travail au jour	Gamins, trieurs, etc.	2,50 à 4,15	»	3,125 à 6,25

(*) Les chiffres que je donne ici varient à peu près proportionnellement au prix de vente du charbon.

Le tableau ci-dessus indique ce qu'étaient, au début de 1902, les salaires dans les trois principaux bassins houillers de l'Australie, à savoir : celui de Newcastle, situé à 120 kilomètres au nord de Sydney, au bord même de l'Océan, et dont la production annuelle est de 4 millions de tonnes de houille; celui de Wollongong, également en Nouvelle-Galles du Sud, à 70 kilomètres au sud de Sydney et au bord de l'Océan, produisant environ 1.250.000 tonnes par an; et enfin celui d'Ipswich dans le Queensland, avec une production annuelle de 420.000 tonnes, situé à 35 kilo-

mètres de Brisbane, la capitale, laquelle est au bord d'une large rivière et suffisamment près de son embouchure pour que les bateaux charbonniers viennent y chercher leur chargement, apporté d'ailleurs par chemin de fer depuis les mines.

De ces chiffres on peut rapprocher ceux des salaires dans les districts aurifères anciens, c'est-à-dire dans les districts du voisinage des côtes, aisément accessibles et habitables, tels que Ballarat et Bendigo dans l'Etat de Victoria, Orange en Nouvelle-Galles du Sud, et Gympie dans le Queensland. Voici ces chiffres :

	CATÉGORIES D'OUVRIERS	DISTRICTS AURIFÈRES DE			
		Ballarat	Bendigo	Orange	Gympie
		francs	francs	francs	francs
Travail souterrain	Mineurs	9,125 à 10,40		9,125	10,40
	Conducteurs de perforatrices	»	9,125 à 10,40	10,40	12,50
	Boiseurs	10,40	10,40	10,40	12,50
	Receveurs	»	8,30	»	10,40 à 11,50
	Rouleurs	6,25 à 7,50	7,50	7,50	8,30
Travail au jour	Mécaniciens	10,40	10,40	10,00	12,50
	Manœuvres	6,25 à 7,50	»	7,50	»
	Ouvriers des usines	8,125	8,125	9,375	8,30 à 9,375
	Gamins	4,15 à 6,25	»	»	6,25 à 7,50

Je donnerai enfin, pour compléter ces renseignements, le tableau des salaires qui étaient pratiqués dans un certain nombre d'entre les districts miniers les plus reculés des divers États de l'Australie, lorsque je les ai visités. Ces districts sont : celui des mines de cuivre et des mines d'or de Cobar (N. G. S.), situé à quelque 600 kilomètres à l'Ouest de la côte orientale de l'Australie, en pleine solitude, et où l'on devait, au moment de mon séjour, faire venir par chemin de fer, d'une distance de quelque 200 kilomètres et au prix de 1 fr. 40 le mètre cube(*), toute

(*) Les chemins de fer qui appartiennent à l'Etat, avaient consenti, pour ce transport, des prix très réduits, inférieurs aux frais qu'ils entraînent.

l'eau nécessaire non seulement aux besoins domestiques, mais encore aux usages industriels ; — celui de la grande mine d'or de Mount-Morgan dans le Queensland, qui est beaucoup moins loin de la côte, mais qui, au Nord du tropique du Capricorne, se trouve déjà dans la région torride, et où l'eau, tout aussi rare qu'à Cobar, était également amenée par chemin de fer au cours de l'hiver austral pendant lequel je m'y trouvais ; — celui des très célèbres mines de plomb argentifère de Broken-hill, situé en Nouvelle-Galles du Sud, mais si loin des côtes de cette Colonie que c'est par Adélaïde (A. S.) qu'on y accède, grâce à une ligne de chemin de fer de 500 kilomètres de longueur; c'est l'un des exemples les plus typiques d'un grand camp minier de 20 à 25.000 habitants développé en plein désert sur les affleurements d'un des plus beaux gîtes minéraux connus; — et enfin le récent et très florissant district de Kalgoorlie en Australie Occidentale, autre remarquable conquête de l'industrie sur une nature inhospitalière, où s'élève aujourd'hui, là où il n'y avait rien il y a seulement quelque dix ans, une grande ville de 25.000 âmes, reliée à la côte par une ligne de chemin de fer de 600 kilomètres, et par une canalisation dans laquelle 8 relais de pompes refoulent 20.000 mètres cubes d'eau douce par jour, à la place de l'eau salée qu'on extrayait jusqu'ici des travaux souterrains pour alimenter les chaudières des nombreuses mines et usines de traitement, pour assurer le traitement des minerais, et pour la distiller en vue des usages domestiques.

	CATÉGORIES D'OUVRIERS	DISTRICTS MINIERS DE			
		Cobar (Nouvelle-Galles du Sud)	Mount-Morgan (Queensland)	Broken-hill (Nouvelle-Galles du Sud)	Kalgoorlie (Australie Occidentale)
		francs	francs	francs	francs
Travail souterrain	Mineurs travaillant à la main	variable, à l'entreprise	11,25 à 12,50	11,25	14,55
	Conducteurs de perforatrices		»	11,25	17,25 à 17,90
	Boiseurs	10,40 à 13,75	11,25 à 12,50	12,50	16,65
	Receveurs	»	»	10,40	14,55
	Rouleurs	11,875	10,00	9,375	13,125
Travail au jour	Mécaniciens	12,50 à 13,125	12,50	13,125	16,65
	Ouvriers employés au traitement chimique des minerais	9,375	10,00	10,40	14,55
	Manœuvres dans les usines	8,75	10,00	9,375	13,125
	Manœuvres au dehors	8,75	9,375 à 10,00	9,375	12,50 à 13,75
	Gamins	»	»	3,125 à 6,25	10,40

A consulter les tableaux qui précèdent, l'Européen, et en particulier le Français, ne peut qu'être très frappé du taux fort élevé des salaires des mineurs de l'Australasie, comparés à ceux de nos ouvriers français. On sait en effet qu'un bon piqueur au charbon gagne de 6 à 7 francs par jour (il en est à peu près de même d'un bon mineur dans les rares mines métalliques de notre pays), — que les manœuvres employés au fond (rouleurs, remblayeurs, chargeurs, etc.) reçoivent de 3 fr. 50 à 4 francs ou 4 fr. 50, — qu'au jour les adultes sont généralement payés de 3 à 4 francs, sauf les ouvriers à compétence spéciale, — et qu'enfin les jeunes ouvriers gagnent de 2 fr. 50 à 3 francs par jour.

§ III. — Travail aux pièces.

Le travail aux pièces est réglé selon des modes très variables d'un district minier à l'autre, suivant la nature du gîte à exploiter et suivant des traditions plus ou moins anciennes.

La rémunération est toujours proportionnelle à l'effet produit. Le taux de proportionnalité ou prix unitaire est en principe invariable et absolument fixé, mais il est néanmoins susceptible de deux sortes de corrections : les unes sont applicables de même à toute époque et sont destinées à tenir compte de celles des particularités du gite ou du travail, influant sur l'effet utile de l'ouvrier, qui sont accessibles à une mesure (épaisseur des délits stériles intercalés dans le charbon, par exemple), ou qui sont tout au moins susceptibles d'être constatées avec certitude (présence de l'eau au chantier, par exemple) ; les autres changent d'une époque à l'autre, et suivent plus ou moins rigoureusement, en vertu du principe de l'échelle mobile, les variations des cours du minerai ou du minéral extrait ; ce principe s'applique d'ailleurs également aux salaires à la journée. Comme j'ai déjà eu l'occasion de le faire remarquer, l'échelle mobile ne saurait intervenir dans l'industrie des mines d'or.

Mines de houille. — Dans les mines de houille, le salaire est proportionnel à la quantité de charbon abattue. Cette quantité peut être mesurée par le vide réalisé, d'autres fois elle est évaluée d'après le volume du charbon sorti, en comptant le nombre de bennes d'une capacité déterminée qu'il a permis de remplir (c'est là le système le plus fréquent en France) ; mais le plus souvent elle est exactement déterminée par la pesée de toutes les bennes sortant de la mine. Lorsque ces constatations portent sur le charbon produit, c'est tantôt sur le tout-venant chargé tel quel dans les bennes, tantôt seulement sur le gros ramassé à la fourche (c'est là un reste des anciennes coutumes consistant à laisser le menu au chantier, ou à le rejeter au dehors comme inutilisable), et plus fréquemment aujourd'hui sur le gros et sur le menu pesés séparément, de manière à donner lieu chacun

à une allocation déterminée d'après des taux différents.

Mais, la quantité de charbon produite étant loin d'être rigoureusement proportionnelle à la somme de travail qu'il faut développer dans les différentes circonstances, l'ouvrier réclame, et obtient de plus en plus souvent, qu'il soit minutieusement tenu compte des circonstances spéciales au chantier qui viennent diminuer l'efficacité de son travail. Ces circonstances peuvent tenir : soit à la nature de la couche, suivant qu'elle est de charbon pur ou qu'elle comporte des intercalations de nerfs stériles, — soit à la partie de la couche que l'ouvrier doit exploiter, suivant qu'il enlève toute la couche en une fois entre toit et mur, ou qu'il travaille en plein milieu du charbon, ou enfin qu'il abat soit des mises de charbon restées suspendues sous le toit, soit une banquette subsistant sur le mur de la couche (*), — soit à la période même de l'exploitation, traçage de niveaux plus ou moins larges, ouverture de recoupes, ou dépilage de piliers précédemment découpés, — soit à la conduite du chantier à un ou à plusieurs postes (dans un chantier à un seul poste, le charbon travaille de lui-même plus que dans un chantier où le travail est continu) ou avec un plus ou moins grand nombre de piqueurs à la fois (des ouvriers trop nombreux au chantier se gênent mutuellement), — soit à l'élévation de la température ou à des venues d'eau plus ou moins abondantes, etc... Pour en prendre un exemple typique, je citerai les conditions du travail dans les houillères de la région de Westport telles qu'elles se sont trouvées réglées par de nouvelles sentences de la Cour d'arbitrage au moment de mon séjour en Nouvelle-Zélande. La sentence en date du 3 mars 1902, qui est relative aux mines de Denniston, fixait comme suit les tarifs suivant lesquels seraient payés les piqueurs :

(*) L'exploitation par tranches successives est inconnue en Australasie.

1° Lorsque les piqueurs feront l'abatage à la main à tant par tonne, les règles suivantes devront être observées :

Le taux par tonne (*) dans tout travail au massif sera de 2 sh. 4 d. (2 fr. 90). Au-dessous de 4 pieds (1m,22) de puissance, le chantier sera réputé défectueux (**). Dans le cas où la Compagnie voudrait faire travailler à tant par tonne, exclusivement dans des chantiers où la puissance du charbon serait inférieure à 5 pieds (1m,52), la détermination du taux à adopter par tonne aurait lieu ainsi qu'il est prévu à l'article 30 (***) de la présente sentence. Tous les chantiers de 6 pieds (1m,83) de puissance et au-dessous seront à un seul piqueur.

Lorsque des ouvriers seront payés à la journée pour abattre à la main du charbon, ils recevront au moins 12 sh. (15 fr.) par jour. Cette disposition n'est applicable qu'aux piqueurs, et ceux-ci auront toujours le droit, s'ils le préfèrent, d'être payés au tonnage suivant les stipulations de la présente sentence.

2° Les recoupes auront 18 pieds de large (5m,49); cependant, dans le cas où le toit serait mauvais, le directeur aurait le droit de réduire leur largeur jusqu'à 16 pieds (4m,88) au minimum.

Traçages. — 3° Dans les niveaux et les montages de 6 pieds (1m,83) de largeur, il sera payé en sus 7 sh. (8 fr. 75) par yard (0m,92) d'avancement, dans ceux de 9 pieds (2m,74) de largeur, 6 sh. (7 fr. 50) par yard, et dans ceux de 12 pieds (3m,66), 5 sh. (6 fr. 25) par yard. Dans les descenderies humides, le supplément sera fixé par accord.

4° L'enlèvement, sur toute la largeur d'une recoupe, d'une banquette d'une épaisseur quelconque supérieure à 3 pieds 6 pouces (1m,06) sera payé au même taux que le dépilage; pour une banquette comprise entre 3 pieds 6 pouces (1m,06) et

(*) C'est-à-dire par « long ton » anglaise, soit 1.015 kilogrammes.

(**) Aux chantiers dits défectueux, les piqueurs travaillent à la journée dans les conditions fixées par l'article 24 de la sentence qui prescrit, de même d'ailleurs que le dernier paragraphe de l'article 1er, que, « si un piqueur travaillant normalement à tant par tonne est chargé de tout autre travail, il ne devra pas recevoir moins de 12 sh. (15 fr.) par jour ».

(***) Cet article 30 est ainsi conçu : « Toute question qui viendrait à se poser ou toute difficulté qui viendrait à s'élever sur un sujet qui n'aurait pas été réglé par la présente sentence serait soumise à l'examen simultané de la Compagnie et du Bureau de l'Union des mineurs, en vue de chercher à réaliser l'entente sur ce sujet. »

2 pieds ($0^m,61$) d'épaisseur, le taux sera celui de l'abatage en recoupe; au-dessous de 2 pieds ($0^m,61$) d'épaisseur, le chantier sera considéré comme défectueux. Lorsqu'il y aura à enlever des banquettes sur de faibles largeurs, il sera payé en sus: 1 sh. (1 fr. 25) par yard ($0^m,92$) d'avancement si la largeur est comprise entre 9 et 12 pieds ($2^m,74$ à $3^m,66$), et 2 sh. (2 fr. 50) par yard si cette largeur est comprise entre 6 et 9 pieds ($1^m,83$ à $2^m,74$).

5° S'il y a à pratiquer une recoupe étroite à travers un pilier, l'ouvrier recevra la prime ordinaire d'avancement en plein pilier, soit 4 sh. (5 fr.) par yard ($0^m,92$). Cette stipulation ne s'appliquera d'ailleurs que lorsqu'il n'y aura à recouper qu'un seul pilier ; si l'ouvrier avait à en recouper plusieurs successivement, il recevrait simultanément le prix habituel par tonne abattue et la prime par yard d'avancement au massif.

Dépilages. — 6° Les taux adoptés en dépilage seront les suivants : pour une puissance de couche comprise entre 4 pieds ($1^m,22$) et 5 pieds 6 pouces ($1^m,68$), 2 sh. (2 fr. 50) par tonne; entre 5 pieds 6 pouces ($1^m,68$) et 6 pieds 6 pouces ($1^m,98$) 1 sh. 10 d. (2 fr. 35) par tonne; entre 6 pieds 6 pouces ($1^m,98$) et 9 pieds ($2^m,74$), 1 sh. 9 d. (2 fr. 20) par tonne ; au-dessus de 9 pieds 1 sh. 8 d. (2 fr. 10) par tonne. Les chantiers de moins de 4 pieds ($1^m,22$) de hauteur seront considérés comme défectueux.

Les taux ci-dessus sont applicables lorsque le toit est net et solide. Dans le cas où il y aurait un faux toit ou un mauvais toit, les taux précédents seraient majorés de 3 d. (0 fr. 30) par tonne.

7° Tous les chantiers de dépilage de moins de 6 pieds ($1^m,83$) de hauteur ne seront qu'à un seul piqueur. Cependant le directeur aura le droit d'y mettre deux piqueurs, si cela est nécessaire.

8° L'enlèvement des croûtes laissées sous le toit sera payé au même taux que le dépilage ordinaire.

9° Lorsque la puissance du charbon sera inférieure à 6 pieds ($1^m,83$) et qu'il existera des nerfs de rocher intercalés dans la couche ou des nerfs sous le toit qui ne puissent pas être laissés en place, les allocations supplémentaires à accorder seront les suivantes : 1 d. (0 fr. 10) par tonne pour toute épaisseur de nerfs jusqu'à 3 pouces ($0^m,076$) et 1/2 d. (0 fr. 05) pour chaque pouce ($0^m,025$) en plus de 3. Il ne sera payé d'allocation que pour ceux des nerfs qui seront d'une épaisseur telle qu'il faille les séparer du charbon. Lorsque l'épaisseur totale

du charbon à abattre dépassera 6 pieds (1m,83), il n'y aura aucune allocation supplémentaire pour les nerfs.

10°. . . . .

Tel est l'esprit dans lequel se trouvent réglés les salaires aux pièces dans les mines. Cette réglementation n'est pas partout aussi minutieuse : elle l'est relativement peu là où l'arbitrage n'existe pas, et de même elle l'est moins là où il n'a encore été pratiqué qu'exceptionnellement, et là où ces questions sont encore réglées par des arrangements amiables, que là où l'arbitrage a déjà fonctionné plusieurs fois successivement.

Dans ce dernier cas (qui est celui de la mine de Denniston), chaque sentence, complétant et précisant à la demande des ouvriers les points laissés dans l'ombre par la précédente, marque un nouveau pas dans cette voie, et diminue encore un peu plus la liberté que le patron devrait avoir pleine et entière pour la conduite du travail. Par la sentence dont je viens de citer une partie, le patron se voit interdire de faire travailler à un même chantier le nombre de piqueurs qu'il lui conviendrait d'y mettre ; il lui faut pouvoir justifier que le toit est réellement mauvais pour réduire un peu la largeur normale des traçages, et le texte semble même lui interdire de la réduire au-dessous de 16 pieds (en réalité, rien ne l'en empêche, mais à la condition de renoncer à faire travailler aux pièces, c'est-à-dire à avoir une action quelconque sur l'efficacité du travail des ouvriers). Ailleurs une sentence, à peine plus libérale, lui laisse bien le droit de multiplier le nombre des ouvriers d'un chantier, mais à la condition que, pour chaque piqueur qu'il ajoutera au nombre normal que fixe la sentence, le taux par tonne se trouvera légèrement relevé ; il en sera de même s'il veut faire travailler à deux postes à tel ou tel chantier, et il devra relever le taux davantage encore s'il veut le pousser à trois postes.

Malgré tant de stipulations diverses, il se trouve encore que certains chantiers sont dans des conditions moins favorables que d'autres, sans qu'une des primes prévues vienne compenser cette infériorité, et les Unions redoutent d'y voir placer systématiquement leurs membres les plus actifs, tandis que les non-unionistes, s'il y en a, obtiendraient les meilleures places. Aussi les ouvriers demandent-ils souvent, et obtiennent-ils, que la direction s'interdise toute intervention dans la distribution des piqueurs entre les divers chantiers ; c'est ainsi qu'à Newcastle (N. G. S.) un roulement régulier fait changer les ouvriers entre eux tous les trois mois, et que, pour prendre un autre exemple, l'arrangement conclu le 13 février 1902 entre les mineurs de Kaïtangata (N. Z.) et la direction de la mine institue un tirage au sort trimestriel de tous les chantiers entre les piqueurs, et spécifie même que si, au cours de la durée du trimestre, un chantier vient à devenir vacant, ou un chantier nouveau vient à être ouvert, la direction ne pourra pas le confier à qui elle voudra, mais devra le tirer au sort entre les candidats qui le désireront.

Les taux par tonne adoptés dans les différentes mines de houille sont naturellement variables non seulement avec la nature du gîte (laquelle est universellement très favorable dans toutes les houillères exploitées en Australasie), mais encore avec l'organisation du travail, suivant que le piqueur accomplit, en outre de l'abatage, tout ou partie des opérations accessoires à faire au chantier. C'est ainsi qu'au moment de mon séjour le taux par tonne de tout-venant abattu (hewing rate) était de 2 sh. 4 d. (2 fr. 90) (*) dans le district de Westport (N. Z.),

(*) Notons en passant l'élévation de ces prix par rapport à ceux de chez nous : sans doute le charbon de ces contrées est particulièrement dur et son abatage exige beaucoup de poudre que l'ouvrier paye ; mais

et de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) (*) à Kaïtangata (N. Z.), où le piqueur ne fait que l'abatage et éventuellement un peu de boisage, mais où des ouvriers auxiliaires interviennent dès le chargement du charbon dans les bennes. A Wollongong (N. G. S.), où il en est de même, ce taux était de 1 sh. 9 d. 1/2 (2 fr. 25) par tonne de tout-venant, soit de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) par tonne de criblé à la dimension de 3/4 de pouce ou 19 millimètres (best screened); à Newcastle (N. G. S.), au contraire, où les piqueurs assurent en outre le chargement de leur charbon dans les bennes, le tarif était, au moment de mon séjour, de 4 sh. 2 d. (5 fr. 20) par tonne de criblé, avec une allocation généralement très faible (quelques décimes) par tonne de menu, ce qui peut correspondre à environ 3 fr. 50 par tonne de tout-venant. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que ces prix sont en outre variables avec l'époque pour suivre les fluctuations des cours du charbon, ainsi que je l'indiquerai ci-après.

Mines métalliques. — Comme je l'ai déjà dit, dans les mines métalliques l'absence fréquente de distinction nette entre ce qui est minerai et ce qui ne l'est pas, et la difficulté de les séparer l'un de l'autre, comme aussi la constante variabilité des gîtes, rendraient le plus souvent l'adoption du travail aux pièces impossible, et ce n'est que tout à fait exceptionnellement, là où le mineur peut pratiquer l'abatage en plein massif, qu'il est possible d'assigner d'une façon à peu près uniforme, ou au moins permanente pour chaque chantier, une rémunération

---

les autres conditions (puissance de la couche, largeur des chantiers, solidité du toit) sont très favorables, et l'on peut bien comparer ces chantiers à ceux de certaines de nos mines où les piqueurs, qui payent également leur poudre, reçoivent de 0 fr. 50 à 1 franc par tonne abattue, boisage compris, mais chargement dans les bennes non compris.

(*) Ce prix était précédemment de 3 sh. 6 d. (4 fr. 375), mais les piqueurs avaient alors à assurer le chargement dans les bennes et le roulage, qu'ils faisaient faire à leurs frais par des manœuvres.

déterminée par tonne ou par mètre cube de minerai abattu.

C'est ce qui a lieu à peu près pour la plupart des chantiers des riches mines de pyrite cuivreuse de Cobar (N. G. S.). Ces mines, où le filon exploité présente couramment plusieurs mètres d'épaisseur de minerai compact, constituent, par la puissance et la continuité de la minéralisation, une exception parmi les mines métalliques : aussi les mineurs, qui travaillent d'ailleurs presque toujours à la perforatrice, peuvent-ils recevoir une somme de tant par tonne, fixée à l'avance, et périodiquement revisable, qui varie, suivant la dureté du minerai et suivant toutes autres circonstances, de 2 sh. 1/2 à 4 sh. par chaque trois bennes de minerai de 500 kilogrammes environ chacune, ce qui représente de 2 à 3 francs par tonne abattue (*). Un tel système diffère assez peu des contrats de quinzaine à tant par tonne pratiqués à Broken-hill, que j'aurai à signaler ci-après.

Partout ailleurs, ou tout au moins presque partout ailleurs, dans les mines métalliques, on a dû recourir à l'entreprise lorsqu'on a voulu stimuler le zèle des ouvriers mieux que l'on n'y parvient avec les salaires à la journée.

Mentionnons néanmoins encore quelques cas où l'on conserve le principe des prix unitaires en les appliquant, non plus au minerai abattu, mais au travail de l'ouvrier constaté sous une autre forme, par exemple en lui payant tant par mètre de trou de mine foré.

En dehors de l'abatage, quelques-uns des autres travaux de la mine sont susceptibles de rémunération à la pièce, par exemple le roulage, le boisage, les manœuvres aux recettes, etc... C'est ainsi qu'aux mines de cuivre de

---

(*) En France, dans des cas comparables (gisements de pyrite de fer), l'allocation par tonne ne dépasse guère 1 fr. 50, sans que l'on mette des perforatrices à la disposition des ouvriers.

Cobar (N. G. S.) et, partiellement tout au moins, aux mines d'or de Waihi (N. Z.), les roulages donnent lieu à une allocation, fixée à un taux plus ou moins élevé suivant la longueur des parcours, de tant par benne roulée, et que, dans presque toutes les houillères, la pose, tantôt de tous les cadres de boisage et chandelles, tantôt seulement de ceux qui sont considérés comme exceptionnels ou supplémentaires, donne droit au mineur à une rémunération proportionnelle spéciale. A Newcastle (N. G. S.), par exemple, les piqueurs sont tenus de poser au fur et à mesure les chandelles nécessaires pour soutenir le toit, à condition qu'elles aient moins de 15 pieds (4^m,58) de haut; lorsqu'elles atteignent ou dépassent cette longueur, elles sont payées en sus aux piqueurs à raison de 1 sh. (1 fr. 25) pièce ; les longrines sous le toit, lorsqu'il en faut, leur sont toutes comptées à raison de 6 d. (0 fr. 625) pièce, et les cadres complets à raison de 2 sh. 6 d., soit 3 fr. 125 (*).

Dans certaines mines, à Broken-hill par exemple, les receveurs, sans être à proprement parler payés aux pièces, puisqu'ils ont un salaire fixe, reçoivent, à côté de ce salaire fixe qui est faible, une prime par chaque benne encagée ou décagée.

Contrôle des ouvriers sur l'établissement des salaires. — La pratique des salaires aux pièces exige une organisation qui permette aisément de compter le nombre d'unités attribuables à chaque chantier, et qui soit susceptible d'une numération contradictoire.

Lorsque c'est la benne de charbon ou de minerai qui est l'unité, le compte en est facile à faire, et l'attribution à chaque chantier a lieu grâce à des marques, à des jetons ou à des médailles, qui sont placés dans la benne ou sur la benne par les ouvriers du chantier, et qui sont recueillis

(*) Soit à peu près le double de ce qui est payé en France en pareil cas.

au jour; ils sont ensuite comptés, et conservés pour être remis aux intéressés, qui peuvent les compter à leur tour. C'est ce qui a lieu en France, mais ce qu'on ne retrouve que rarement, dans quelques mines seulement, en Australie.

Il n'y a non plus aucune difficulté lorsque l'ouvrier est rémunéré en raison du vide qu'il a créé (ce qui a plutôt lieu pour les entreprises que pour le travail aux pièces), comme c'est le cas presque exclusivement dans les mines métalliques.

Dans la plupart des bassins houillers de l'Australasie, le salaire est, au contraire, réglé d'après le tonnage; le contenu de chaque benne qui sort de la mine doit donc être pesé (tantôt tel quel et tantôt après criblage), et doit profiter en raison de son poids aux ouvriers du chantier d'où provient la benne. Cette pesée, faite naturellement au jour, loin des piqueurs intéressés, ne serait susceptible d'aucun contrôle de leur part, s'ils n'avaient un délégué chargé de la surveiller. Or il est bien à la fois dans les habitudes de défiance que les organisations ouvrières affectent à l'égard des patrons, et dans leur esprit d'initiative, d'avoir voulu charger un ouvrier d'exercer cette surveillance pour tous ses camarades, comme cela a lieu dans les bassins houillers anglais. Le principe en est aujourd'hui formellement reconnu par la loi pour les mines de houille, qui sont celles où cela présente le plus d'utilité réelle. Dans certaines mines métalliques, cela pourrait en avoir autant; mais, sauf à Broken-hill, où tel est le cas, l'habitude ne s'en est pas établie, et les ouvriers en sont quittes, comme me le disait le président d'une de leurs Unions, pour avoir confiance dans le basculeur appointé par la Compagnie qui, somme toute, est un de leurs camarades.

Des stipulations sont insérées à cet effet dans la loi sur les

mines de houille (Coal mines Act) de Nouvelle-Zélande, dans la loi de police des mines de houille (Coal mines regulation Act) de Nouvelle-Galles du Sud, dans le paragraphe spécial aux charbonnages du titre de la loi des mines (Mining Act) du Queensland qui réglemente l'exploitation, dans la partie de la loi de police des mines (Mines regulation Act) d'Australie Occidentale qui traite des houillères, etc... C'est ainsi que l'article 40 de la loi de police des mines de houille de la Nouvelle-Galles du Sud dispose que « les « ouvriers travaillant dans une mine, qui sont payés « d'après le poids de matière abattue, peuvent, à leurs « frais, déléguer une personne (désignée dans la présente « loi sous le nom de « check-weigher ») pour, en chacun « des points où ont lieu la pesée des produits et la déter- « mination des déductions à y apporter, prendre exacte- « ment note, au nom de ses commettants, du poids des « matières et, le cas échéant, des éléments servant à « déterminer les déductions à faire subir à ce poids. » Ce même article ajoute que, lorsqu'un tel peseur-contrôleur (check-weigher) a été désigné par le vote de la majorité des ouvriers payés d'après le poids des produits qu'ils extraient, celui-ci a le droit d'exiger de chacun de ces ouvriers la part contributive de ses appointements, et, qu'avec l'assentiment de la majorité, le patron peut retenir sur le salaire de tous les intéressés les appointements de ce peseur-contrôleur.

C'est dans ces conditions qu'à Newcastle et à Wollongong (N. G. S.) il existe, à chaque recette d'extraction, un « check-weigher » appointé par l'Union des ouvriers : il tient un double de toute la comptabilité des pesées des bennes au sortir de la mine, mais il ne fait, en somme, que faire acte de présence : son rôle consiste uniquement à s'assurer de la correction des pesées faites par l'agent de la Compagnie, à côté duquel il s'installe, et qu'il est censé empêcher de « donner le coup de pouce » au détriment

des ouvriers. Dans le bassin houiller de Westport (N. Z.), bien que la loi néo-zélandaise reproduise presque textuellement les dispositions ci-dessus citées de la loi de la Nouvelle-Galles du Sud, le « check-weigher » n'existe point; les ouvriers n'ont pas cru, jusqu'ici, qu'il fût nécessaire pour sauvegarder leurs intérêts, et ils ont jugé la dépense trop élevée par rapport aux résultats à en attendre. Il est bon, d'ailleurs, de rappeler que le développement des haveuses dans les mines de ce district a diminué beaucoup le nombre des ouvriers payés au tonnage, c'est-à-dire le nombre de ceux qui pourraient retirer quelque bénéfice de l'existence du check-weigher, et qui seraient seuls légalement tenus de contribuer à ses appointements.

Les dispositions légales relatives aux mines métalliques ne contiennent rien de semblable, car ce n'est qu'exceptionnellement que les ouvriers sont rémunérés d'après le poids de minerai extrait. Lorsqu'ils ne sont pas payés purement et simplement à la journée, ils travaillent le plus souvent à l'entreprise, et leur salaire est déterminé d'après des mesurages qui peuvent avoir lieu contradictoirement avec les intéressés eux-mêmes et qui peuvent être contrôlés à tout moment. Dans le seul cas de travail aux pièces proprement dit, institué normalement, que j'aie eu à relever (mines de cuivre de Cobar, en Nouvelle-Galles du Sud), les ouvriers sont payés non pas exactement d'après le poids du minerai produit, mais d'après le nombre des bennes extraites, ce qui se prête à un comptage très aisé et facile à vérifier.

Mais à Broken-hill, où les contrats comportent, comme j'aurai l'occasion de l'indiquer ci-après, un paiement à tant par tonne, le « check-weigher » retrouve toute son utilité. Aussi, lorsqu'en 1899 les Compagnies minières de Broken-hill ont imposé aux ouvriers travaillant à l'en-

treprise la substitution de la tonne produite au mètre cube abattu comme base de leur rémunération, les ouvriers ont-ils réclamé et obtenu le droit de faire vérifier la façon dont est établi le compte de chaque chantier. C'est ainsi que les mineurs de la Compagnie « Broken-hill Proprietary », au nombre de 1.000 environ, n'entretiennent pas moins de 3 peseurs-contrôleurs (check-weigher) et de 1 contrôleur-comptable (check-clark), chacun au salaire de 10 sh. (12 fr. 50) par jour, pour assurer cette vérification.

J'indiquerai ci-après, en même temps que pour le travail à l'entreprise, quels peuvent être les salaires que gagnent les ouvriers mineurs sous l'empire des deux systèmes de rémunération, à la pièce et à l'entreprise, et quelles sont les variations qu'ils subissent, tout comme les salaires à la journée d'ailleurs, avec les cours du charbon ou des métaux.

§ IV. — Travail a l'entreprise.

Le travail à l'entreprise (contract system) est organisé le plus souvent dans des conditions qui ressemblent fort à celles des « marchandages » de nos mines du Nord et du Pas-de-Calais : le travail à exécuter, soit traçage d'une certaine galerie, soit dépilage d'un lopin déterminé de la couche ou du filon en exploitation, est mis en adjudication entre les ouvriers ; ceux-ci doivent se constituer en groupe (*) pour effectuer, moyennant un prix unitaire à fixer, l'ensemble d'un travail généralement important et susceptible d'occuper une dizaine ou une quinzaine d'entre eux durant quelques mois. C'est en principe l'équipe qui fait la soumission la plus basse qui l'emporte ; néanmoins la direction se réserve la faculté discrétionnaire d'écarter tels soumissionnaires qu'elle voudra, même ceux

(*) Un tel groupe est généralement formé de plusieurs associés et de manœuvres qu'ils salarient.

qui offrent le prix le plus bas, afin, déclarent toujours les patrons, de pouvoir éviter les difficultés et les retards dans l'exécution du travail, qui se produisent fatalement lorsque des ouvriers insuffisamment expérimentés apprécient mal les difficultés de l'entreprise et offrent un prix notoirement trop bas. La direction conserve également un droit de contrôle sur les ouvriers que les soumissionnaires amènent avec eux, ayant à en assurer la sécurité comme de tous autres ouvriers de la mine, et ayant à surveiller à tous points de vue leur conduite dans les travaux, en particulier en tant qu'elle peut intéresser la sécurité de la mine entière et de tout le personnel. C'est en mettant ces dernières raisons en avant que les directeurs de mines ont toujours entendu avoir le droit d'exiger le renvoi de tel ou tel des ouvriers d'une équipe à l'entreprise, sans avoir à justifier des motifs d'une semblable mesure, et c'est ce qui explique que la Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande, cependant peu suspecte de partialité en faveur des patrons, ait toujours refusé de leur interdire, comme l'ont souvent réclamé les ouvriers, d'introduire de semblables clauses dans les contrats d'entreprise (voir, au paragraphe intitulé « Entreprises », dans les considérations qui précèdent la sentence relative au différend des mines d'Hauraki ci-annexée, les motifs qui dictent ce refus à la Cour).

Lorsqu'un travail nouveau doit être entrepris, ou lorsqu'un chantier nouveau doit être ouvert, les ouvriers de la localité, aussi bien ceux qui travaillent actuellement à la journée dans la mine intéressée que ceux qui n'y sont pas occupés, en sont avisés par des affiches telles que celle-ci, que j'ai relevée dans une rue d'une des localités minières du district de Waihi (N. Z.).

Des soumissionnaires sont invités à se présenter le ....., pour le dépilage de 2.500 tonnes de quartz aurifère au 2e niveau au-dessous du tunnel de ....., dans le quartier de .....

Il peut être pris connaissance au bureau de la mine des conditions spéciales dans lesquelles ce travail aura lieu.

La Compagnie se réserve la faculté d'écarter toute soumission, même la plus basse.

Les amateurs sont toujours autorisés à aller examiner sur place les conditions dans lesquelles se présente le travail.

Quant aux stipulations spéciales du contrat à intervenir, elles varient naturellement avec la nature du travail à exécuter (approfondissement d'un puits, fonçage d'un faux puits, traçage d'un niveau ou d'un travers-bancs, exploitation d'un pilier, etc.), mais aussi avec les habitudes locales, ou avec les règles fixées soit par les conventions conclues entre patrons et unions ouvrières, soit par les sentences d'arbitrage. En ce qui touche ce dernier point, je ne puis que renvoyer au texte typique de la sentence d'Hauraki, dont j'annexe la traduction à la présente étude, et aux considérations qui la précèdent. Comme on le verra par cet exemple, la Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande s'est refusée jusqu'ici à céder à la prétention des ouvriers de voir introduire dans les contrats d'entreprise une clause assurant aux ouvriers une rémunération par journée de travail au minimum égale au salaire des hommes à la journée de la même catégorie; comme la Cour l'a fort bien reconnu, cela reviendrait pratiquement à la suppression de tous les avantages que le système de l'entreprise présente aux yeux des patrons.

Pour mieux préciser par un exemple dans quelles conditions a lieu le travail à l'entreprise, je donne ci-dessous la traduction de la formule imprimée pour les contrats d'entreprises courantes de l'une des mines les plus importantes du district de Kalgoorlie (A. O.).

Équipe n° .

Entreprise de travail souterrain
(Niveaux, travers-bancs, descenderies, etc...)

Contrat passé le ..... entre les soussignés agissant en qualité

d'entrepreneurs, d'une part, et la Compagnie de ....., d'autre part.

Il est convenu par les présentes que les entrepreneurs exécuteront et achèveront, dans la mine de la Compagnie sise à ....., le travail ci-après spécifié, dans les conditions ci-dessous.

1° Le travail à exécuter suivant le présent contrat consistera dans..... ;

2° Les entrepreneurs sépareront le minerai du remblai ou des matières à rejeter, et livreront le minerai dans les conditions qui seront prescrites par le directeur ou son représentant;

3° ..... hommes au moins seront employés conformément au présent contrat : ce seront des ouvriers mineurs compétents, et la liste devra en être soumise à l'approbation du directeur ou de son représentant avant que le travail ne soit commencé ;

4° Des ouvriers supplémentaires, dont la désignation sera approuvée comme il est dit ci-dessus, devront être employés à travailler conformément au présent contrat, dans les conditions et aux époques que prescrira le directeur ou son représentant; ces ouvriers supplémentaires seront, tout le temps durant lequel ils seront ainsi employés, considérés comme prenant part à l'entreprise au même titre que ceux qui ont signé originairement le présent contrat, et ils devront y apposer leur signature (*);

5° Les entrepreneurs devront, au cours du travail à exécuter conformément au présent contrat, établir tous les boisages qui seront, par le directeur ou son représentant, jugés être nécessaires pour assurer la sécurité du travail ;

6° Chacun des entrepreneurs aura droit, sur le montant gagné au cours du travail conformément aux stipulations du présent contrat, à une part calculée proportionnellement au nombre des postes qu'il aura faits; et, dans le cas où l'un des entrepreneurs viendrait à abandonner le travail avant son achèvement, il ne serait fondé à réclamer avant l'expiration de la durée du contrat le paiement d'aucun autre acompte sur le travail accompli par lui ;

7° Le directeur, ou son représentant, aura le droit, s'il le juge nécessaire, de remplacer par un ou plusieurs autres ouvriers, à sa discrétion, et pour tel nombre de postes qu'il jugera utile,

(*) Ce texte de contrat ne prévoit pas l'emploi par les entrepreneurs d'ouvriers à la journée, d'autres contrats le prévoient au contraire.

tout ouvrier de l'entreprise qui serait absent, qui aurait quitté le travail, ou qui aurait été renvoyé ;

8° Le directeur aura la faculté discrétionnaire, et sans avoir à en justifier aucunement, de renvoyer tout ouvrier de l'entreprise ; l'ouvrier ainsi renvoyé n'aura droit, au moment de l'achèvement du travail, qu'au paiement d'une somme proportionnelle au nombre des postes qu'il aura faits jusqu'au moment de son renvoi ;

9° L'importance du travail à exécuter en vertu du présent contrat, tel qu'il est défini ci-dessus, n'est indiquée qu'à titre approximatif, et le directeur, ou son préposé, aura le plein pouvoir de mettre fin à toute époque à la présente entreprise sans que la Compagnie puisse jamais être tenue de payer aucune indemnité pour rupture injustifiée du contrat (*) ;

10° La Compagnie n'encourra à l'égard des ouvriers travaillant en vertu du présent contrat aucune responsabilité du fait de toute blessure ou de tout dommage qui résulterait pour eux de l'exécution tant du contrat que de tout travail entrepris en vertu dudit contrat (**) ;

11° La Compagnie accepte de payer au taux de ..... francs par ..... le travail qui sera exécuté, conformément aux présentes stipulations, à la satisfaction du directeur ou de son représentant ;

12° Tout ouvrier de l'entreprise travaillant en vertu du présent contrat qui s'absenterait pendant les heures habituelles de travail, sans avoir au préalable obtenu congé du directeur ou de son représentant, serait considéré comme ayant abandonné l'entreprise ;

13° Les paiements auront lieu entre les mains de chacun des ouvriers de l'entreprise deux fois par mois, aux jours de paye usuels, en se fondant sur les indications du contrôleur des présences de la Compagnie. Les ouvriers autorisent par les présentes la Compagnie à retenir, à chacune de ces payes, 25 p. 100 du montant qui leur sera dû en raison de l'avancement du travail ; si les ouvriers, ou l'un quelconque d'entre eux, viennent à manquer d'observer l'une quelconque des stipulations des présentes, le complément ainsi retenu restera formellement acquis à la Compagnie, et tous les droits des ouvriers intéressés seront

(*) C'est contre une semblable clause qu'est dirigée la stipulation du dernier alinéa du paragraphe 11 de l'arbitrage d'Hauraki.

(**) Il paraît fort vraisemblable que, le cas échéant, la justice considérerait cette clause comme contraire à l'ordre public.

immédiatement forclos. Chaque ouvrier consent à contribuer à raison de 2 sh. (2 fr. 50) par paye au fonds de secours médicaux, et il autorise la Compagnie à retenir cette somme sur ses gains;

14° La Compagnie fournira tous les outils et toutes les bougies (*) nécessaires à l'accomplissement du travail; lesdits outils demeureront la propriété de la Compagnie et ne devront pas être emportés des chantiers; en cas de perte ou d'avarie des outils ou de toute autre propriété de la Compagnie, résultant soit de la volonté soit de la négligence de l'ouvrier qui en a la charge, la valeur des objets en question sera immédiatement payée par l'ouvrier responsable, et la Compagnie aura le droit de retenir cette valeur sur toutes les sommes à lui qui seraient entre les mains de la Compagnie ou qui y viendraient ultérieurement;

15° Les ouvriers de l'entreprise paieront tous les explosifs qu'ils consommeront pour le travail, et le montant leur en sera retenu suivant le tarif qui sera affiché au magasin de la Compagnie; les ouvriers acceptent et autorisent par les présentes ladite retenue;

16° Le terme « directeur » employé ci-dessus doit s'entendre du directeur, de son adjoint ou de celui qui fait fonctions de directeur de la Compagnie à l'époque considérée, ou encore de toute personne que l'un de ceux-ci aura désignée à toute époque pour le représenter;

17° Le travail devra être exécuté conformément aux règlements de la Compagnie, c'est-à-dire tant conformément à ceux qui sont actuellement affichés à la mine que conformément à ceux qui viendraient à l'être ultérieurement durant le cours de l'entreprise; il devra aussi être exécuté conformément aux règlements édictés par le gouvernement de l'Australie Occidentale, en tant que ceux-ci imposent des obligations aux entrepreneurs ou ouvriers travaillant à la présente entreprise. Les ouvriers acceptent formellement par les présentes tous les risques personnels, courus tant au jour que dans les travaux du fond, que peut comporter l'exécution dudit travail.

En foi de quoi les parties contractantes ont apposé leurs signatures, à ....., le jour que dessus.

Signatures des ouvriers.

Témoins de la signature du contrat.

(*) Dans toutes les mines métalliques de l'Australasie, on ne s'éclaire qu'à la bougie.

Tantôt le travail à faire dans de telles conditions doit durer des mois et ne peut être exécuté que par un nombre important d'ouvriers : tel est le cas lorsqu'il s'agit, par exemple, de l'avancement, sur quelque cent mètres ou davantage, d'une large galerie à mener à trois postes, ou lorsque l'entreprise comprend, en outre, des travaux accessoires tels que le boisage, la pose d'une voie, le transport du minerai et des déblais jusqu'à une certaine distance, etc. ; le concours de 6 ou 8 mineurs proprement dits et de plusieurs boiseurs et rouleurs, soit 12 ou 15 hommes au total, peut alors être nécessaire. D'autres fois il ne s'agit que du seul abatage du minerai à un chantier, susceptible d'occuper seulement pendant quelques semaines un mineur et son aide à chaque poste. A Broken-hill, les conventions, purement verbales, qui règlent les entreprises d'abatage aux chantiers normaux, ne s'appliquent en règle générale qu'à une durée de quinze jours ; dès lors on en revient presque au travail aux pièces, avec cette différence cependant que le prix unitaire est fixé pour chaque chantier en particulier, qu'il l'est, ou tout au moins qu'il est censé l'être, contradictoirement avec les intéressés, et que, si ceux-ci ne trouvent pas suffisant le prix unitaire proposé à un chantier déterminé, ils peuvent s'offrir à prendre tel autre chantier vacant, moyennant tel autre prix unitaire.

Quoi qu'il en soit, l'entreprise comprend toujours plusieurs mineurs expérimentés, associés entre eux sur un pied d'égalité, dont l'un au moins travaille à chaque poste, et le plus souvent, en outre, un nombre plus ou moins considérable de manœuvres que les entrepreneurs emploient à la journée avec salaire fixe, en leur accordant au besoin, pour les intéresser au travail, une prime en raison de la rapidité de l'avancement. Quelquefois le contrat impose aux entrepreneurs l'obligation d'allouer un salaire journalier minimum à leurs manœuvres. D'autres fois les ouvriers s'interdisent, à l'instigation de leur Union (comme à Broken-

hill), d'avoir recours à des manœuvres dans ces conditions, ou bien simplement les habitudes locales ne l'admettent pas (*); cela a d'ailleurs l'inconvénient d'exclure une bonne division du travail, puisque cela amène tous les copartageants, qui sont généralement d'habiles mineurs, à abandonner de temps en temps le fleuret et la massette pour charger le minerai dans des bennes et le rouler, si l'entreprise comprend ces travaux accessoires comme cela est le cas à Broken-hill, par exemple.

Sans donner encore ici de chiffres au sujet des salaires que peuvent se faire les ouvriers qui participent aux entreprises, je puis affirmer qu'ils sont généralement très beaux; mais ils ne le sont, naturellement, qu'autant qu'il s'agit de bons ouvriers, à la fois habiles dans leur métier et courageux au travail; c'est là une première raison qui peut expliquer l'aversion des Unions pour le système antiégalitaire des entreprises. Il paraîtrait d'ailleurs que les entrepreneurs sont souvent parmi les non-unionistes, ce qui semble montrer qu'en Australie, comme ailleurs, ce ne sont pas toujours les meilleurs travailleurs qui sont le plus prompts à s'affilier aux syndicats; et cela fournit une deuxième explication de l'aversion des unionistes pour les entreprises, dont ils jalousent les titulaires sans être à même de les leur disputer. Les Unions critiquent d'ailleurs surtout ouvertement le système de l'entreprise de ce fait que les manœuvres qui travaillent pour les entrepreneurs seraient exploités; ils sont, disent-elles, peu rémunérés et étroitement contrôlés et surveillés par ceux-ci, à côté desquels ils travaillent, si bien qu'ils sont astreints à une régularité et à une continuité d'efforts qui ne sont généralement pas celles que donnent des ouvriers à la journée. Cette dernière observation est certainement très

(*) Comme par exemple à Kalgoorlie; voir le contrat d'entreprise ci-dessus cité.

juste ; quant à celle qui est relative aux salaires, elle l'est moins, car lorsqu'un tarif minimum de salaires a été fixé les entrepreneurs sont obligés de s'y conformer à l'égard des manœuvres qu'ils emploient à la journée, et souvent (à Waihi, par exemple) ils leur donnent systématiquement 1 sh. (1 fr. 25) de plus par jour, afin de s'assurer le concours des meilleurs ouvriers et de pouvoir en exiger un travail soutenu. Certaines Unions, comme celle de Broken-hill, sont d'ailleurs arrivées, comme je l'ai déjà dit, à faire supprimer complètement l'emploi des manœuvres à la journée par les entrepreneurs.

Les patrons, au contraire, voient dans le système de l'entreprise le moyen d'assurer au travail des ouvriers un rendement meilleur que celui qui peut être obtenu par la surveillance, même la plus active, et par suite aussi le moyen, tout en leur faisant gagner de beaux salaires, d'abaisser les prix de revient en même temps que s'accroît la production journalière d'un même nombre de chantiers, ce qui diminue les frais généraux. Aussi non seulement défendent-ils énergiquement le principe des entreprises toutes les fois qu'il est mis en question devant les Cours d'arbitrage, mais encore cherchent-ils à multiplier le plus possible les cas où le travail a lieu de la sorte. C'est, je le rappelle, la règle générale pour l'abatage dans les mines métalliques, et cette règle a même été étendue au roulage dans nombre de cas : c'est ainsi, comme je l'ai déjà mentionné, qu'à Broken-hill (N. G. S.) la plus importante des Compagnies minières ne compte pas moins de 1.000 mineurs environ travaillant à l'entreprise sur 1.036 mineurs occupés au total dans les travaux souterrains, et il faut y ajouter encore un grand nombre d'entre les rouleurs et les remblayeurs. Aux mines d'or de Waihi (N. Z.), une partie du roulage est censée avoir lieu à l'entreprise, et il en est de même aux mines de cuivre de Cobar (N. G. S.), ainsi que dans une partie des

mines d'or du district de Kalgoorlie (A. O.); mais, en dépit du mot employé pour caractériser ce mode de salaire (contract system), c'est plutôt une organisation du travail aux pièces, ce qui offre d'ailleurs à ce point de vue les mêmes avantages que l'entreprise.

Je signalerai en passant les types spéciaux de contrats qui étaient pratiqués récemment encore dans quelques-unes des petites mines du district aurifère de Waihi, sous, le nom de « système des forfaits mensuels » (monthly take system). Ce système a été aboli pour tout ce district par la Cour d'arbitrage peu de temps avant mon séjour (voir la sentence ci-annexée relative au différend d'Hauraki, art. 12), et je n'ai pas connaissance qu'il soit encore pratiqué nulle part ailleurs.

D'après ce que j'ai pu en apprendre, il consistait en ceci: un travail déterminé, défini comme dans le cas d'une entreprise, était confié à un groupe d'ouvriers moyennant un prix unitaire à forfait que le patron fixait de sa propre autorité (tout comme un patron fixe en principe de sa propre autorité le salaire journalier qu'il offre à ses ouvriers), pour être accompli en un mois ou dans un nombre de mois déterminé. La paye se faisait chaque quinzaine par acomptes de 75 p. 100 du total résultant de l'application du prix unitaire au résultat produit, et le solde n'était payé aux ouvriers que s'ils avaient achevé le travail dans le temps qui leur avait été imparti; sinon ce solde restait acquis au patron ainsi qu'un cautionnement que les ouvriers avaient dû déposer au début (*). Les ouvriers subissaient donc tous les aléas d'une entreprise et en outre un gros aléa supplémentaire

(*) Rappelons pour expliquer, je ne dis pas pour justifier, ces dispositions quelque peu draconiennes, l'intérêt vital qu'il y a, tout particulièrement pour une mine d'or, à être assuré d'une certaine production minima de minerai pour alimenter l'usine de traitement établie au jour et pour produire une quantité déterminée d'or, quantité qui est toujours regardée comme la mesure essentielle de la prospérité de la mine.

relatif à la durée totale du travail, sans avoir eu cette garantie de pouvoir discuter le prix unitaire auquel il leur conviendrait de s'en charger; ce prix était, au contraire, fixé par le patron seul, et ils ne pouvaient que l'accepter ou renoncer à travailler; il en était d'ailleurs de même de la durée impartie pour l'achèvement du travail. On n'est pas surpris, dans ces conditions, que la Cour d'arbitrage ait supprimé ce mode de rémunération afin qu'il y soit substitué le mode par entreprise, tel que je viens de le faire connaître; ce dernier mode offre en effet plus de garanties à l'ouvrier, sans enlever au patron aucune des prérogatives essentielles que les nécessités industrielles exigent qu'on lui laisse.

§ V. — Amodiations.

Il me reste enfin à dire quelques mots du système connu sous le nom de « tribut ». Ce n'est, comme je l'ai déjà indiqué, qu'une amodiation, pour un temps déterminé, à un groupe d'ouvriers (employant s'il y a lieu des manœuvres à la journée) d'une partie de la mine avec son matériel d'exploitation. Ces ouvriers profitent, suivant le cas, de tout ou partie des services généraux de la mine; ils font faire à leurs frais le traitement du minerai extrait (minerai d'or) par les usines de traitement publiques qui existent dans les districts aurifères en question, et ils payent au propriétaire de la mine une redevance de tant pour cent de l'or produit; cette redevance varie pratiquement depuis 5 p. 100 jusqu'à 50 p. 100. Tel était, par exemple, le cas de l'une des mines de Thames (N. Z.), qui occupait, au moment de mon passage, soixante ouvriers, dont une grande partie, répartis par groupes de deux, travaillaient suivant le système du « tribut ». Chaque groupe abattait le minerai à son chantier et faisait, ou faisait faire à ses frais, toutes les opéra-

tions accessoires du chantier, tandis que la Compagnie assurait à forfait le sortage du minerai produit, moyennant 6 d. (0 fr. 625) par benne [cette somme était d'ailleurs remise aux mineurs si leur salaire ressortait à moins de 2 £ (50 fr.) par semaine]. Le minerai de chaque équipe était mis à part pour être traité séparément aux frais des ouvriers, et ceux-ci recevaient la pleine valeur de l'or extrait jusqu'à concurrence de 2 £ (50 fr.) par homme et par semaine ; au-dessus de ce chiffre, il y avait partage entre la Compagnie et les ouvriers d'après un tarif progressif tel que, pour une valeur de minerai de 3 £ (75 fr.) par ouvrier et par semaine il en revenait à la Compagnie 5 p. 100, pour une valeur de 4 £ (100 fr.) 10 p. 100, pour une valeur de 5 £ (125 fr.) 15 p. 100, etc., et pour une valeur de 20 £ (500 fr.) ou au-dessus 50 p. 100.

Dans ces conditions, pendant une période de quinze mois, il avait été produit pour 7.118 £ (177.950 fr.) d'or, sur quoi une somme de 5.954 £ (148.850 fr.) était restée acquise aux hommes et une somme de 1.164 £ (27.910 fr.), soit 16,3 p. 100, était revenue à la Compagnie ; celle-ci avait d'ailleurs eu à payer une série de frais généraux, tels que l'épuisement, l'entretien général, la direction, les impôts et contributions, sans parler du sortage remboursé à forfait par les ouvriers, comme je l'ai dit, mais seulement lorsque leur gain ressortait à plus de 2 £ (50 fr.) par semaine. Il faut noter que, de cette somme de 2 £ par semaine et par homme, il y a à déduire les frais de traitement du minerai, les dépenses d'outils, d'explosifs, de bois s'il y a lieu à boisage, etc., ce qui ramène le gain net du mineur à un chiffre notablement inférieur à 8 francs par jour, chiffre bien faible pour le pays : et les 2 £ par semaine ne sont pas toujours atteintes ! Le propriétaire de la mine, au contraire, expose relativement peu de dépenses et peut réaliser des bénéfices d'une

certaine importance lorsque quelques-uns des chantiers se trouvent momentanément dans une zone riche.

Quoique peu avantageux dans l'ensemble aux ouvriers, ce système permet souvent de leur donner du travail là où les propriétaires ne croient plus pouvoir exploiter à leur compte, et où ils seraient prêts à fermer leurs mines; d'autre part, il offre aux ouvriers l'aléa, dont ils sont toujours friands, d'un bon gain à réaliser s'ils tombent sur quelque « bonanza ». Aussi ne paraît-il pas soulever de protestations de la part des ouvriers dans les districts où l'on y a recours, témoin la procédure du différend des mineurs d'Hauraki (qui comprennent les ouvriers de Thames) où il n'est pas question du système du « tribut ». Dans l'État de Victoria, il est même formellement prévu par la loi (art. 158 et suiv. de la loi sur les mines du 27 septembre 1897), qui impose la communication à l'administration des contrats d'amodiation et qui fixe quelques règles très générales auxquelles ils doivent satisfaire.

§ VI. — Salaires obtenus grâce aux différents modes de travail.

Les résultats auxquels conduisent, au point de vue des salaires effectivement gagnés, les différents systèmes de rémunération que je viens de passer en revue, sont difficiles à préciser : suivant que l'on interroge, comme je l'ai fait, patrons ou ouvriers, les chiffres que l'on recueille sont assez notablement différents; il est vraisemblable qu'en s'en tenant à une moyenne entre les affirmations des deux parties, on doit être assez près de la vérité. Les quelques indications qui suivent permettront de se faire une idée des limites, en somme fort élevées comparativement à ce qui a lieu dans nos mines, entre lesquelles varient ces salaires nets.

Tout d'abord, pour ne pas passer sous silence une

source d'information qui a le caractère officiel, mais en faisant toutes réserves sur la valeur des renseignements qu'elle fournit, je mentionnerai que les rapports du service des mines de quelques-unes des Colonies de l'Australasie donnent, ou ont donné à certaines époques, des indications sur les salaires moyens gagnés dans l'année par les ouvriers des différentes catégories de mines. Ces moyennes sont, comme tous les chiffres statistiques, sujettes à bien des erreurs soit accidentelles, soit systématiques ; elles résultent souvent, d'après les renseignements que j'ai pu recueillir, de la division de la valeur des produits minéraux extraits, diminuée par voie d'appréciation d'une somme devant représenter le bénéfice réalisé par l'exploitant et les dépenses de frais généraux et de matières, par le nombre moyen des ouvriers occupés dans l'année. On voit donc combien peu certains sont les bases du calcul, et par suite aussi les chiffres qui en résultent ; je dois, en outre, faire observer que pour les mines d'or le salaire moyen des ouvriers, tel qu'il apparaîtrait s'il était limité à ceux qui sont occupés dans les mines importantes, se trouve de la sorte considérablement réduit du fait de l'existence à côté d'eux d'une quantité de laveurs d'or travaillant d'une manière très irrégulière et produisant certainement fort peu d'or dans l'année, et cependant ils interviennent dans le calcul au même titre que les ouvriers permanents.

Quoi qu'il en soit, d'après ce mode de calcul les salaires annuels des ouvriers mineurs en Nouvelle-Zélande seraient ressortis, au cours des quelques années ci-dessous indiquées, aux chiffres suivants (*) (les plus récents rapports du service des mines ne donnent plus ces chiffres) :

(*) En France, les salaires annuels moyens des ouvriers mineurs (établis dans des conditions telles qu'ils aient beaucoup moins de chances d'être systématiquement trop faibles, comme le sont certainement les chiffres donnés pour les mines d'or en Nouvelle-Zélande) ressortent entre 1.200 et 1.400 francs.

ANNÉES	1895	1897	1898
	francs	francs	francs
Mines d'or	2.194	1.630	1.650
Mines de houille	3.088	2.700	2.725

Le rapport officiel du service des mines de la Nouvelle-Galles du Sud pour l'année 1901 fait connaître que le salaire moyen gagné, par poste de huit heures, par les ouvriers de Broken-hill travaillant en vertu de contrats d'entreprise s'est élevé, pour l'ensemble des différentes mines du district, à des chiffres variant de 10 sh. (12 fr. 50) à 11 sh. 1 d. (13 fr. 85); ce rapport ajoute que, si l'on ne tient pas compte des résultats relatifs aux ouvriers inexpérimentés, le salaire des hommes d'une capacité moyenne a varié de 10 sh. 6 d. (13 fr. 125) à 11 sh. 6 d. (14 fr. 375), et que celui des mineurs vraiment habiles a atteint 15 sh. (18 fr. 75) en moyenne.

Dans l'État de Victoria, d'après la même source (Rapport annuel du secrétaire des mines au ministre des mines pour l'année 1901), les salaires payés par semaine dans les différents districts miniers auraient été les suivants en 1901 :

DISTRICTS DE	CONTREMAITRES	MINEURS	MANŒUVRES AU JOUR	GAMINS
	francs	francs	francs	francs
Ararat et Stawell	52,50 à 68,75	52,50 à 62,50	45,00 à 56,25	25,00 à 37,50
Ballarat	62,50 à 75,00	56,25 à 62,50	43,75 à 52,50	18,75 à 37,50
Bendigo	68,75	56,25 à 62,50	43,75 à 52,50	18,75 à 37,50
Beechworth	62,50 à 68,75	56,25 à 62,50	37,50 à 56,25	25,00 à 37,50
Castlemaine	62,50	50,00 à 62,50	43,75 à 56,25	18,75 à 31,25
Gippsland	62,50 à 75,00	56,25 à 62,50	43,75 à 52,50	18,75 à 37,50
Maryborough	62,50 à 68,75	56,25 à 62,50	43,75 à 52,50	18,75 à 37,50

Pour l'Australie Occidentale, le rapport du service des mines pour l'année 1900 indique les salaires moyens suivants par semaine :

	OUVRIERS MINEURS au jour	OUVRIERS MINEURS au fond	MÉCANICIENS	BOISEURS	MANŒUVRES
	francs	francs	francs	francs	francs
Mines d'or du district de Kalgoorlie.........	87,50	100	93,75	112,50	75
Mines d'or du district de Kimberley.........	100	100	112,50	112,50	100
Mines de houille......	63,75	110	75	82,50	63,75

Si l'on consulte les patrons, les chiffres qu'ils donnent, et qui sont, je n'en doute pas, parfaitement exacts, mais peut-être choisis quelquefois complaisamment, font ressortir des salaires plus élevés encore ; ils sont d'ailleurs parfois confirmés par les ouvriers auxquels on s'adresse individuellement. Les représentants des Unions, au contraire, qui déclarent établir de leur côté des moyennes, mais qui font sans doute seulement la moyenne de ce que gagnent leurs adhérents, affirment que les salaires sont en réalité notablement moins élevés que ne l'indiquent les écritures produites par les patrons.

Voici quelques-uns des chiffres que j'ai pu recueillir personnellement :

Ouvriers des houillères. — Aux mines de Denniston (N. Z.), il m'a été communiqué, *à titre d'exemple de ce qui serait courant*, des comptes de chantiers où les ouvriers se font de 15 à 20 francs par journée de travail : c'est ainsi qu'à l'un de ces chantiers (placé dans des conditions tout à fait normales, m'a-t-on affirmé) deux piqueurs avaient, en huit jours de travail effectif, soit en seize postes, gagné 11 £ 10 sh. (287 fr. 50), ce qui représente un salaire moyen brut de 14 sh. 4 d. 1/2 (18 fr.) par poste, ou environ 17 francs net.

A Kaïtangata (N. Z.), le salaire moyen des piqueurs ressortirait, suivant la direction de la mine, à 12 sh.

(15 fr.) net par jour; un des membres de l'Union des ouvriers m'a d'ailleurs confirmé qu'un bon piqueur se fait de 12 à 14 sh. (15 fr. à 17 fr. 50) par journée de travail.

A Newcastle (N. G. S.), le secrétaire de l'Union des ouvriers mineurs m'a affirmé, au contraire, que les piqueurs arrivent difficilement à plus de 10 à 11 sh. net par jour (soit 12 fr. 50 à 13 fr. 75), tandis qu'un ouvrier que j'ai interrogé au hasard à son chantier m'a déclaré gagner couramment 12 sh. (15 fr.). Je rapproche de ces renseignements les données des feuilles de paye détaillées et complètes qui m'ont été très obligeamment communiquées par le directeur de l'une des plus importantes compagnies houillères : il en résultait que, durant l'année 1901, les piqueurs de l'ensemble d'un puits ont touché en moyenne 5 £ 3 sh. 10 d. (129 fr. 75) par homme et par quinzaine, alors qu'ils n'ont travaillé au total que pendant 238 postes 3/4, soit 9,18 journées par quinzaine (*) ; cela représente un salaire brut de plus de 14 francs par jour, correspondant à un salaire net de 13 fr. 25 environ (déduction faite de la poudre, des dépenses d'éclairage, d'outils, etc., mais non des cotisations à l'Union, au Fonds de secours en cas de maladie, etc.). D'autre part, pendant le dernier mois, sur 138 équipes de piqueurs, les salaires journaliers bruts moyens par homme se répartissaient pour presque toutes les équipes entre 10 et 20 sh. (12 fr. 50 à 25 fr.) avec une grande majorité au voisinage de 15 sh. (17 fr. 50) ; il n'y avait que 14 équipes (soit 10 p. 100) dont les salaires étaient inférieurs, et de très peu, à 10 sh. (12 fr. 50) ; et il y avait 5 équipes dont les salaires étaient ressortis à plus de 20 sh. (25 fr.).

Aux mines de houille d'Ipswich (Q.), exploitées par une coopération ouvrière, le salaire moyen des ouvriers tra-

(*) Le salaire moyen annuel de ces piqueurs ressortait ainsi à 3.373 fr. 50.

vaillant aux pièces ressort à 8 sh. 8 d. 1/2 par poste, soit 10 fr. 90.

Je répéterai ici, pour montrer combien les ouvriers des houillères se croient en droit de prétendre à des salaires élevés, que j'ai relevé, parmi les déclarations faites par les ouvriers au cours de la grève des charbonnages de Rhondda et Northern Extended (N. G. S.), dont j'ai longuement parlé ci-dessus, la suivante destinée à prouver combien les ouvriers avaient raison de s'insurger contre l'arbitrage : « Avec le taux de 1 sh. 9 d. (2 fr. 20) « par tonne abattue (fixé par la Cour d'arbitrage), c'est « tout au plus si nous pourrions nous faire des salaires « nets (poudre, outils, etc., et *cotisations diverses* dé- « duites) de 8 sh. (10 fr.) par jour. » Il est bon de rappeler que les ouvriers avaient demandé à la Cour d'arbitrage de fixer un taux de 3 sh. 4 d. par tonne (4 fr. 20), presque double de celui accordé, qui aurait donc correspondu, de leur aveu même, à des salaires journaliers nets de plus de 19 fr. 30 !

Ouvriers des mines métalliques. — En ce qui concerne les mines métalliques, les gains moyens restent, du moins pour les districts aisément accessibles, sensiblement plus bas que ceux que je viens de citer pour les houillères ; mais ils s'élèvent au contraire au-dessus de ceux-ci pour les camps miniers les plus reculés. C'est ce que j'ai déjà eu l'occasion de signaler pour les salaires des ouvriers à la journée, lesquels ouvriers sont d'ailleurs relativement plus nombreux que dans les houillères.

A Waihi (N. Z.), les ouvriers mineurs à l'entreprise se feraient couramment 9 sh. (11 fr. 25) net par jour ; c'est ce que confirme d'ailleurs la Cour d'arbitrage, qui, en rendant sa sentence dans le différend d'Hauraki, a déclaré que « l'examen des relevés fournis à la Cour par « les différentes compagnies employant des entrepreneurs

« montre que, s'il y a eu des cas isolés où il n'a été gagné « qu'un salaire inférieur au salaire minimum pratiqué dans « la région (c'est-à-dire 8 sh., soit 10 fr. par jour), ces cas « sont peu nombreux en comparaison de ceux où les entre- « preneurs et leurs hommes ont gagné des salaires supé- « rieurs aux salaires pratiqués actuellement ».

A Cobar (N. G. S.), des renseignements provenant de la direction de la mine donnent 10 sh. 6 d. (13 fr. 125) comme salaire net couramment obtenu par les mineurs à l'entreprise, et l'un des membres de l'Union m'indiquait 10 sh. (12 fr. 50) comme limite de ce que peut gagner par jour un bon ouvrier. A Lucknow (N. G. S.), dans une région où l'exploitation de l'or, autrefois très active, est aujourd'hui déchue de son ancienne splendeur, les ouvriers à l'entreprise ne gagnent guère plus de 9 sh. (11 fr. 25) net par jour.

A Mount-Morgan (Q.), au milieu d'une région sinon très reculée, du moins déjà quasi désertique et fort chaude, les salaires moyens nets d'une série d'équipes, prises au hasard sur les feuilles de paye du mois qui avait précédé ma visite, étaient ressortis aux chiffres suivants par jour : 11 sh. 7 d. (14 fr. 50), 12 sh. 6 d. (15 fr. 625), 13 sh. 10 d. (17 fr. 25), 11 sh. 8 d. (14 fr. 60), 11 sh. 2 d. (13 fr. 95), 10 sh. 10 d. (13 fr. 50) et 8 sh. 9 d. (10 fr. 95), soit la jolie moyenne de 14 fr. 30 par jour pour des *salaires nets*.

A Ballarat (Vict.), une des anciennes régions autrefois très activement exploitées, les rares ouvriers que l'irrégularité très grande des gîtes, où l'on ne fait plus que des glanages, permet de faire travailler à l'entreprise, ne se feraient pas plus de 8 sh. 4 d. (soit 10 fr. 40) par jour en moyenne.

A Broken-hill (N. G. S.), où le gisement est encore superbe et capable de retenir des milliers d'ouvriers dans une région des plus inhospitalières, les salaires sont notablement plus élevés; cependant, au moment de mon

séjour dans cet important centre minier, la faiblesse extrême des cours du plomb avait amené la fermeture temporaire d'une partie des mines et avait provoqué un fléchissement général des gains des entrepreneurs. Quoi qu'il en soit, la comptabilité de l'une des plus importantes exploitations, pour les quelques quinzaines qui avaient précédé ma visite, montrait que le salaire moyen journalier des quelque mille mineurs travaillant à l'entreprise avait été sensiblement de 11 sh. (13 fr. 25) et avait varié, suivant les quinzaines, de 8 sh. 6 d. 3/4 (10 fr. 70) à 13 sh. 11 d. (17 fr. 40) ; j'y ai relevé, d'autre part, pour les équipes les plus favorisées, des salaires journaliers moyens atteignant jusqu'à 1 £ 1 sh. 7 d., soit 27 francs (*). Ce sont là d'ailleurs des salaires bruts dont il faut retrancher les dépenses d'explosifs, d'outils. etc..., qui n'atteignent généralement pas 1 franc par jour. Dans ces mêmes mines de Broken-hill, une partie des rouleurs et remblayeurs travaillent à l'entreprise (ou plutôt aux pièces), et le salaire journalier moyen de ces ouvriers avait varié, dans la mine en question, au cours des mêmes quinzaines, entre 6 sh. 11 d. (8 fr. 65) et 14 sh. (17 fr. 50).

A Kalgoorlie (A. O.), centre minier dans des conditions naturelles analogues à celles de Broken-hill, mais en plein développement, le taux général des salaires est plus élevé encore ; les entreprises n'y sont d'ailleurs pas très fréquentes pour les raisons générales que j'ai déjà mentionnées relativement à l'exploitation des mines d'or, et ce sont les salaires à la journée, dont j'ai indiqué l'importance ci-dessus, qui intéressent la majorité des mineurs. Cependant, dans l'une des grosses exploitations de Kalgoorlie, il y avait, au moment de mon séjour, 19 contrats d'entreprise en cours, et les salaires moyens jour-

(*) Il y a lieu de rapprocher ces chiffres de ceux que le rapport officiel du service des mines donne pour l'année précédente (Voir ci-dessus, p. 275).

naliers bruts réalisés, au cours de la première quinzaine de septembre 1902, par les ouvriers des 19 équipes intéressées avaient varié depuis 11 sh. 10 d. 1/2 (14 fr. 80) [ce minimum était d'ailleurs le seul chiffre de l'ensemble qui fût inférieur à 13 sh. (16 fr. 25)] jusqu'à 15 sh. 8 d. 1/2 (19 fr. 65); pour 12 d'entre elles les salaires ressortaient entre 13 et 14 sh. (16 fr. 25 à 17 fr. 50); pour 3, ils étaient compris entre 14 sh. (17 fr. 50) et 15 sh. (18 fr. 75), et enfin pour 3 également ils dépassaient 15 sh. (18 fr. 75); la moyenne générale était de 17 fr. 25.

Je viens d'avoir plusieurs fois l'occasion d'indiquer quels sont les salaires moyens accusés par la comptabilité des compagnies minières et de mentionner que ce sont des salaires bruts et non des salaires nets, c'est-à-dire qu'ils ne profitent pas intégralement aux ouvriers; pour les piqueurs ou mineurs, en effet, toutes les fois que les sommes à leur payer résultent d'un prix à la pièce ou d'un contrat d'entreprise, elles sont susceptibles de retenues pour remboursement des explosifs consommés, et souvent aussi pour affûtage des pics, barres à mines, etc.; fréquemment les ouvriers assurent en outre à leurs frais leur éclairage. Lorsque j'ai cité au contraire des salaires nets, j'avais fait la soustraction de ces dépenses ou du moins avais-je tenu compte de leur importance approximative. Mais il est encore d'autres sommes que les ouvriers défalquent toujours de leurs salaires lorsqu'on leur demande quel en est le montant, et que je n'ai pas cru devoir décompter, ce qui peut, pour une part tout au moins, expliquer la différence presque constante entre les chiffres qui m'ont été indiqués par les ouvriers et ceux qui résultent des livres des exploitants; ce sont les cotisations qu'ils payent à l'Union des mineurs, qui fait le plus souvent en même temps office de société de secours, au Fonds de secours en cas de maladie (Medical fund), à

diverses sociétés de secours mutuels (friendly societies) et, dans les houillères, pour l'appointement du « checkweigher », etc..., cotisations dont le total peut atteindre et souvent même dépasser 1 sh. par semaine.

Quoi qu'il en soit, les indications qui précèdent suffisent à montrer, je crois, qu'il n'est pas exagéré de dire qu'au moment de mon séjour en Australasie les piqueurs des grands bassins houillers de la Nouvelle-Zélande et de la Nouvelle-Galles du Sud recevaient de 12 à 15 francs net par jour, et que pour les mines métalliques des différentes Colonies, et pour les mines d'or en particulier, les bons ouvriers mineurs gagnaient de 10 à 12 francs dans les régions facilement accessibles où la main-d'œuvre n'est pas rare, et de 12 à 15 francs, parfois même jusqu'à 20 francs, dans les districts plus reculés.

§ VII. — Échelle mobile.

Il faut d'ailleurs rappeler que ces salaires ne sont à l'abri des fluctuations des cours que pour les mines d'or. Dans les houillères, ils varient avec le prix de vente du charbon, soit que cela se produise, comme en Nouvelle-Zélande, par ce fait que la Cour d'arbitrage se base, pour fixer le taux minimum des salaires, sur l'état de l'industrie houillère au moment, soit que cela soit exactement réglé par une échelle mobile, ainsi que c'est le cas dans les districts houillers de la Nouvelle-Galles du Sud. Pour les mines de cuivre de Cobar (N. G. S.) comme pour les mines de plomb argentifère de Broken-hill (N. G. S.), il n'a pas été adopté jusqu'ici d'échelle mobile, mais les salaires n'en ont pas moins suivi quelque peu les variations des prix des métaux. Dans cette dernière localité, les baisses qui se produisent de temps en temps dans la valeur du plomb ont plusieurs fois motivé des abaissements de salaires ou des transformations du mode de rémuné-

ration : c'est ainsi que, les cours étant fort bas lors de mon séjour, une partie des exploitations avaient dû proposer à leurs ouvriers d'abaisser de 10 p. 100 le taux général de salaires pour leur permettre de continuer à fonctionner; ceux-ci s'y étant refusés, plusieurs d'entre les mines étaient fermées, et ce n'étaient que les plus puissantes qui travaillaient, non d'ailleurs sans que les prix unitaires des travaux à l'entreprise se ressentissent de la faiblesse des cours. En présence de cette situation, les ouvriers venaient d'en appeler à la Cour d'arbitrage tout récemment créée en Nouvelle-Galles du Sud ; mais, comme je l'ai déjà dit, celle-ci, déjà assaillie de semblables demandes, leur avait fait connaître qu'elle ne pourrait vraisemblablement pas examiner la leur avant un an ou dix-huit mois ; une partie des ouvriers congédiés avaient donc dû quitter la région, tandis que d'autres attendaient le relèvement des cours et cherchaient à gagner leur vie en s'occupant à d'autres travaux.

Ce n'est donc, en somme, que pour les houillères de la Nouvelle-Galles du Sud qu'existe réellement l'échelle mobile (sliding scale). Voici comment elle est réglée : les cours du charbon sont constatés par un prix parfaitement connu, dit « selling price » (prix de vente), qui représente le prix auquel le charbon criblé (best screened) est couramment offert sur le port d'embarquement (prix sur lequel les marchés importants réalisent toujours une certaine diminution), et c'est d'après ce prix que sont fixés tant le prix d'abatage par tonne (hewing rate) que les salaires à la journée.

C'est ainsi qu'à Newcastle, au moment de mon séjour (mars 1902), le « selling price » était de 11 sh., soit 13 fr. 75 la tonne, et le « hewing rate » de 4 sh. 2 d. (5 fr. 20) (*) ; les salaires à la journée étaient, dans les

(*) Ce prix, qui est le prix d'abatage normal, s'entend du gros criblé

mêmes conditions, les suivants pour les principales catégories d'ouvriers :

	sh.	d.		fr.
Mineurs...........	10	»	soit	12,50
Boiseurs..........	8	6	—	10,625
Freinteurs.........	7	6	—	9,375
Rouleurs..........	7	»	—	8,75
Cribleurs..........	6	6	—	8,125
Gamins...........	2 à 4 sh.		—	2,50 à 5 fr.
Petits trieurs......	2	»	—	2,50

Il était, en outre, entendu par les récentes conventions que, pour chaque shelling (1 fr. 25) de variation du « selling price » dans un sens ou dans l'autre (sauf cette restriction que, si le selling price tombait au-dessous de 7 sh., les salaires resteraient aux chiffres correspondant à 7 sh.), le « hewing rate » subirait une variation dans le même sens égale à 4 d. (0 fr. 40) (variation qui pouvait d'ailleurs se fractionner penny par penny) ; d'autre part, les salaires à la journée étaient passibles d'une réduction de 10 p. 100, si le prix de vente venait à s'abaisser de 2 sh. ou plus. Dans ces conditions, durant les vingt dernières années, le « selling price » et le « hewing rate » ont subi les variations parallèles qu'indique le tableau ci-après.

---

abattu en recoupe ; il est, comme je l'ai dit ci-dessus, un peu plus faible ou un peu plus fort pour les chantiers se présentant dans des conditions spéciales.

ÉPOQUES	SELLING PRICE				HEWING RATE			
	sh.	d.		fr.	sh.	d.		fr.
De 1877 à juin 1880.........	14	»	soit	17,50	5	»	soit	6,25
De juillet 1880 à août 1880...	10	»		12,50	3	9		4,70
De sept. 1880 à déc. 1880....	9	6		11,875	3	9		4,70
De janvier 1881 à avril 1881..	8	»		10 »	3	6		4,40
De mai 1881 à déc. 1881.....	7	»		8,75	3	6		4,40
De janvier 1882 à déc. 1882..	10	»		12,50	3	10		4.80
De janvier 1883 à déc. 1891..	11	»		13,25	4	2		5,20
De janvier 1892 à juin 1893..	10	»		12,50	3	10		4,80
De juillet 1893 à déc. 1893...	9	»		11,25	3	6		4,40
De janvier 1894 à juin 1894..	8	»		10 »	3	2		3,95
De juillet 1894 à mai 1895....	7	6		9,375	3	2		3,95
De juin 1895 à mai 1896......	7	»		8,75	3	»		3,75
De juin 1896 à déc. 1898.....	7	»		8,75	2	11		3,65
De janvier 1899 à août 1900..	8	»		10 »	3	2		3,95
De sept. 1900 à déc. 1900....	de 9 sh. à 10 sh. soit de 11fr,25 à 12fr,50				3	6		4,40
De janvier 1901 à avril 1902..	11	»		13,75	4	2		5,20

On observera que les chiffres de ce tableau sont souvent supérieurs à ce que donnerait l'application de la règle ci-dessus indiquée, qui, résultant des dernières ententes entre patrons et ouvriers, n'a pas toujours été imposée aux ouvriers dans sa pleine rigueur aux époques de baisse importante des cours de charbon (d'autant plus qu'avant 1900 il ne leur était rien payé du tout pour le menu extrait). On voit, en particulier, que le « hewing rate » aurait pu descendre à la limite inférieure prévue par l'entente, soit 2 sh. 10 d. ou 3 fr. 55, et qu'il s'est abaissé effectivement jusqu'à 2 sh. 11 d., soit 3 fr. 65, ce qui représentait moins de 70 p. 100 du taux de 4 sh. 2 d. (5 fr. 20) que j'ai vu pratiquer; le gain moyen net des piqueurs serait donc tombé entre 1897 et 1898 à 9 ou 10 francs au lieu de 13 à 14 francs, s'ils n'avaient pas, comme ils l'ont fait le plus souvent, réagi contre la baisse du prix unitaire par une augmentation de leur productivité.

A Wollongong, le principe de l'échelle mobile avait également été suivi, dans une certaine mesure tout au moins, jusqu'à la mise en vigueur de la loi d'arbitrage

en Nouvelle-Galles du Sud ; à ce moment le « hewing rate » était de 1 sh. 8 d. (2 fr. 10) par tonne de tout-venant abattu en dépilage, pour un prix de vente officiel de 9 sh. (11 fr. 25). Il était entendu que, pour chaque variation de 1 sh. (1 fr. 25) dans ce prix, le « hewing rate » varierait dans le même sens de 2 d. (0 fr. 20).

La Cour d'arbitrage, sollicitée par les ouvriers de fixer les bases sur lesquelles seraient désormais établis les salaires à Wollongong, a, par sa sentence du 4 décembre 1902, réglementé l'échelle mobile d'une façon beaucoup plus précise dans les termes suivants :

Le taux de l'allocation par tonne de charbon abattu sera réglé sur le prix moyen actuel de la totalité du charbon criblé vendu, prix qui sera calculé et vérifié ainsi qu'il est dit ci-après.

Ce taux sera fixé à 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) par tonne de criblé et à 1 sh. 9 d. 1/2 (2 fr. 25) par tonne de tout-venant, pour l'abatage dans une couche de 5 pieds ($1^{m},52$) au moins de puissance, tant que le prix moyen de vente sera de 9 sh. (11 fr. 25) pour le criblé. Il sera augmenté ou diminué de 1 d. (0 fr. 10) par tonne de criblé et de 3/4 d. (0 fr. 075) par tonne de tout-venant, pour chaque augmentation ou diminution sur le prix de vente de 4 d. (0 fr. 40) jusqu'à concurrence de 1 sh. (1 fr. 25) ; et ensuite il variera de 1 d. (0 fr. 10) par tonne de criblé et de 3/4 d. (0 fr. 075) par tonne de tout-venant pour chaque nouvelle variation de 3 d. (0 fr. 30) sur ce même prix de vente. Toutefois le taux minimum des allocations d'abatage sera de 2 sh. (2 fr. 50) et de 1 sh. 5 d. (1 fr. 75) respectivement pour le criblé et le tout-venant.

Le prix moyen de vente du criblé sera déterminé par un comptable désigné d'accord entre les Unions demanderesse et défenderesse (*), ou, à défaut d'accord entre elles, par un comptable désigné par la Cour...

Il est ensuite expliqué comment ce comptable devra établir, au début de chaque semestre, le prix moyen de vente effectif du semestre précédent pour l'ensemble des mines du bassin de Wollongong, prix qui sera réputé être

(*) L'Union des patrons du bassin et celle des ouvriers.

le prix moyen de vente actuel; il est en outre spécifié que le comptable aura le droit de consulter tous les livres des exploitants. Enfin la sentence ajoute que les salaires à la journée, qui étaient fixés entre 7 et 9 shellings pour la plupart des ouvriers du fond, varieront proportionnellement au prix moyen de vente du charbon, lequel était à ce moment de 9 shellings.

§ VIII. — Protection des salaires.

Je ne saurais terminer ce qui a trait aux salaires sans signaler les nombreuses dispositions législatives destinées à les protéger.

C'est en Nouvelle-Zélande que ces mesures sont le plus nombreuses : j'ai déjà donné ci-dessus (Ire partie, chap. Ier, § 2) l'énumération des lois qui touchent à ce sujet spécial; leur nombre n'est pas inférieur à sept, plusieurs font d'ailleurs double emploi entre elles. Les principales stipulations qu'elles comportent sont les suivantes :

Les ouvriers de tout entrepreneur ont un privilège sur les sommes qui lui sont dues (Workmen wages Act); les ouvriers occupés sur un terrain ou dans un immeuble ont première hypothèque sur lesdits terrain ou immeuble pour le paiement de leurs salaires (Contractor's and workmen lien Act); enfin, en cas de déconfiture d'une société, les créances des ouvriers de celle-ci en ce qui touche leurs salaires sont privilégiées (Bankruptcy Act). Les salaires sont déclarés insaisissables (Wages attachment Act). D'autre part, le « Truck Act », ou loi destinée à prévenir le « truck system », prescrit que les salaires seront toujours payés en espèces ou en chèques; — qu'au cas où des avances seraient consenties aux ouvriers sur leurs salaires, il serait défendu au patron de leur retenir, en sus du montant de l'avance, aucun intérêt ou somme quelconque de ce chef; — qu'il est interdit de stipuler que l'ouvrier fera tel ou tel

emploi déterminé de tout ou partie de son salaire ; — que tout paiement partiel ou total en nature sera réputé nul ; — et que sera nulle également toute créance d'un patron, ou d'un magasin dans lequel ledit patron serait intéressé, pour toute fourniture faite à un de ses ouvriers ; — enfin que les retenues pour affûtage ou réparation d'outils ne pourront avoir lieu qu'avec l'assentiment des intéressés ; le tout sous peine de 10 £ (250 fr.) d'amende pour la première fois, de 25 £ (625 fr.) au cas d'une première récidive, et de 50 £ (1.250 fr.) pour les contraventions ultérieures ; exception est, néanmoins, faite à ces interdictions pour la fourniture de médicaments ou d'outils aux ouvriers, ainsi que pour toutes fournitures dans le cas spécial d'ouvriers accompagnant leur patron dans une région inhabitée. Le « Licensing Act » (loi sur les licences pour débits de boissons) complète les dispositions ci-dessus en interdisant d'effectuer aucun paiement de salaires dans un débit de boisson. Enfin une loi spéciale de protection des salaires (Wages protection Act) défend de faire supporter aux ouvriers, même par quelque voie détournée que ce soit, tout ou partie d'une assurance contre les accidents qu'il peut subir au cours de son travail.

Sans qu'elles résultent, comme en Nouvelle-Zélande, de sept lois différentes, ces diverses mesures de protection des salaires se retrouvent à peu près identiquement dans les législations de l'Australie (*) ; le « Truck Act », en particulier, existe partout avec une rigueur quelque peu excessive. C'est ainsi que, dans les districts aurifères les plus reculés de l'Australie Occidentale, les patrons, s'étant préoccupés de la façon dont leurs ouvriers

(*) Soit dans des lois spéciales applicables à toutes les industries, soit même dans les lois relatives aux mines comme, par exemple, dans la loi de police des mines de la Nouvelle-Galles du Sud dont une section traite spécialement des salaires.

sont rançonnés par les petits commerçants, ce qui les amène à demander des salaires plus élevés encore que ceux dont j'ai fait mention ci-dessus, n'ont pas cru, après examen de la question, pouvoir ni fonder, ni même aider en aucune façon à fonder une association coopérative ouvrière, de peur de tomber sous le coup du Truck Act.

Il semble que cette loi ne soit pas partout observée aussi strictement, à telles enseignes que, pendant mon séjour en Nouvelle-Galles du Sud, l'administrateur délégué d'une des mines d'or que j'ai visitées, qui joignait à ses fonctions celles d'exploitant d'un important magasin d'épicerie en gros et de fournitures diverses, et aussi d'ailleurs celles de membre du Parlement, s'est vu condamner à 2 £ (50 fr.) d'amende pour contravention au Truck Act sur la plainte du secrétaire de l'Union des mineurs de l'endroit : celui-ci avait établi, au cours des débats, que, client du magasin en question, il n'avait pas pu solder en temps voulu un arriéré de 4 £ (100 fr.) qu'il y devait; après une mise en demeure à lui adressée en vain par le propriétaire dudit magasin qui était en même temps à la tête de la mine où il travaillait, il s'en était vu congédier sans que l'on eût aucune faute professionnelle à lui reprocher.

CHAPITRE II.

LA DURÉE DE LA JOURNÉE DE TRAVAIL.

Après avoir recherché ce que sont les salaires, il convient de se demander ce qu'ils rémunèrent, et d'examiner si leur taux fort élevé répond à une somme de travail également élevée fournie par les ouvriers : je me propose donc d'indiquer maintenant quelle est la durée du travail dans les mines de l'Australasie et ensuite quelle paraît être son efficacité.

En ce qui touche le premier point, ce n'est plus seulement, comme pour les salaires, dans les habitudes établies ou dans les décisions arbitrales qu'il faut chercher les règles qui fixent la durée du travail ; en effet, dans plusieurs Colonies, cette durée est limitée par la loi, tantôt pour tous les ouvriers et tantôt pour une partie au moins d'entre eux.

§ I. — Nouvelle-Zélande.

Travail des jours ordinaires de la semaine. — A ce point de vue, contrairement à beaucoup d'autres, la Nouvelle-Zélande s'était laissé devancer d'une vingtaine d'années par la Colonie de Victoria, mais aujourd'hui elle a rattrapé cette avance, et elle se trouve, avec cette Colonie et celle de l'Australie Occidentale, à la tête du mouvement par rapport au monde entier : depuis 1901, elle a inscrit dans la loi la limitation à 8 heures, trajet compris, de la journée de tous les travailleurs souterrains, sanctionnant ainsi pour eux d'une manière complete le

principe des trois huit (*). La loi sur les mines de houille de 1891 (Coal mines Act) ainsi que la loi sur les mines métalliques de 1898 (Mining Act) viennent, en effet, d'être amendées dans ce sens, la première le 7 novembre 1901, et la deuxième le lendemain.

Le texte voté par le Parlement, qui se retrouve identique dans l'un et l'autre amendements, est ainsi conçu :

Sous réserve des prescriptions de la présente loi, les ouvriers mineurs ne doivent pas être employés au fond pendant une durée de plus de huit heures par jour, non compris le temps consacré aux repas.

Cette durée de huit heures sera comptée depuis le moment où les ouvriers pénètrent dans la mine jusqu'à celui où ils la quittent.

Le nombre d'heures de travail ainsi fixé pourra être dépassé de temps en temps ; mais, chaque fois qu'il le sera, les ouvriers devront, pour la durée supplémentaire qui leur sera ainsi imposée, être payés à un taux égal à au moins une fois et un quart le taux ordinaire des salaires.

Au cas où une sentence de la Cour d'arbitrage, rendue avant la promulgation de la présente loi en vertu de la loi de 1900 sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie, contiendrait des dispositions fixant ou limitant la durée du travail souterrain des ouvriers de quelque mine, ou bien réglant la rémunération des heures supplémentaires, l'observation des prescriptions du présent article serait, en ce qui concerne la mine intéressée, et jusqu'à l'expiration de la durée de la sentence, subordonnée à l'observation des stipulations de ladite sentence.

C'est là, comme on le voit, la reconnaissance par la loi du principe des huit heures, comptées du jour au jour

(*) Je rappelle qu'en Australasie ce n'étaient pas seulement les trois huit que réclamaient les ouvriers, mais bien les quatre huit, la quatrième représentant 8 shellings (10 francs) de salaire journalier ; ils ne s'en tiennent d'ailleurs déjà plus à cette formule, dans les mines tout au moins, puisque ce qui précède suffit à faire voir qu'ils ne se contentent plus que rarement des 8 shellings et que, comme je vais le montrer, huit heures de présence journalière au travail commencent à passer pour exagérées.

(from bank to bank) (*), sans autre tempérament que la déduction de la durée du repas; cette durée correspond d'ailleurs à un repos généralement collectif, tantôt avec arrêt de l'extraction, et tantôt sans que cet arrêt ait lieu, mais en tout cas sans que la loi en fasse une condition de la déduction en question. Cette règle, qui laisse place à des dérogations à la discrétion des patrons à condition que les heures supplémentaires soient payées à un tarif exceptionnel, prend de la sorte le caractère d'une disposition destinée plus à assurer à l'ouvrier une rémunération suffisante relativement à la somme de travail fournie qu'à protéger directement les travailleurs contre les dangers d'un labeur excessif.

On remarquera que, dans le cas où l'extraction n'est pas arrêtée au moment du repas, les ouvriers auxiliaires, rouleurs, freinteurs, etc..., peuvent ne pas profiter d'une façon satisfaisante du repos accordé au reste du personnel souterrain, et on sera sans doute surpris au premier abord de trouver une pareille lacune dans la législation ouvrière néo-zélandaise. Cela tient à ce fait, que j'ai déjà eu l'occasion de signaler, que dans les mines de l'Australasie on a eu de tout temps une tendance plus ou moins marquée à ne considérer que les ouvriers des chantiers, qui sont de beaucoup les plus nombreux (dans les houillères, cela tient à la faible importance de l'entretien et aux facilités de roulage permettant l'emploi constant des traînages mécaniques; dans les mines métalliques, cela est une conséquence de la difficulté de l'abatage et de la

(*) Il n'y a pas lieu, comme en France, de spécifier avec soin qu'il s'agit de la descente du dernier ouvrier et de l'arrivée au jour du premier d'entre eux qui remonte (loi du 29 juin 1905 relative à la durée du travail dans les mines), parce que, dans les houillères de la Nouvelle-Zélande, les ouvriers circulent par galeries, et que les trajets souterrains sont beaucoup plus courts que chez nous ; la formule du jour au jour de la Nouvelle-Zélande, tout en étant en fait plus avantageuse aux ouvriers que la formule de notre loi, est donc en principe équivalente à celle-ci au point de vue patronal.

faiblesse relative des tonnages à rouler); ces ouvriers ont ainsi toujours eu la haute main dans les Unions de mineurs, à tel point que parfois les rouleurs constituent une Union à part ou s'affilient à des Unions de travailleurs quelconques.

Telle est donc la disposition législative qui venait d'être votée en Nouvelle-Zélande au moment du séjour que j'y ai fait, et qui n'était pas encore régulièrement appliquée partout. Elle modifiait en somme assez peu le *statu quo ante*, puisque la journée de 8 heures (et même moins en moyenne) est depuis longtemps passée dans les mœurs, d'une façon générale dans les mines de l'Australasie, et tout particulièrement dans celles de la Nouvelle-Zélande. C'est ce qui peut expliquer que patrons, Inspecteurs du Gouvernement, et même ouvriers (ceux-ci en tant tout au moins qu'il se fût agi de réduire la durée du travail, en même temps que de quelques hommes payés à la journée, d'un grand nombre de piqueurs ou de mineurs payés proportionnellement à leur production, c'est-à-dire à la durée même de leur travail au chantier) ne se soient guère préoccupés, depuis le vote de cette disposition, d'apporter aux heures de travail les modifications propres à en assurer le plus promptement possible la stricte observation.

Presque partout, d'ailleurs, les conditions de travail étaient réglées soit par des sentences de la Cour d'arbitrage, soit par des arrangements industriels qui, une fois enregistrés par la Cour, ont la même valeur que des sentences (art. 36 de la loi d'arbitrage) et qui restent en vigueur jusqu'au jour où il leur est substitué un nouvel arrangement ou une sentence. Les dispositions du dernier paragraphe de l'amendement que j'ai cité ci-dessus remettaient donc jusqu'au prononcé d'une nouvelle sentence ou jusqu'à l'intervention d'un nouvel arrangement le moment où seraient appliquées les prescriptions du premier

alinéa. Il m'a paru que, dans les cas où cette nouvelle sentence (ou ce nouvel arrangement) devait raccourcir la journée, les ouvriers se montraient fort patients.

C'est ainsi qu'à la fin du mois de février 1902, aux mines de houille de Granity-creek (district de Westport), je ne fus pas peu surpris, en en visitant les chantiers en compagnie du directeur de la mine et de l'Inspecteur du Gouvernement, d'apprendre que la journée de travail y était réglée comme suit : les ouvriers devaient être présents au chantier de 7 heures et demie du matin à 4 heures de l'après-midi, et ils avaient, de 11 heures et demie à midi, un repos pour le repas avec arrêt de l'extraction. Leur journée dépassait donc la limite légale de toute la durée des deux trajets, aller et retour, de l'entrée de la mine au chantier, soit à peu près une demi-heure en moyenne. Comme j'en faisais la remarque à mes compagnons, et plus particulièrement à l'Inspecteur des mines chargé de veiller à l'observation des différentes lois, et de l'amendement des 8 heures en particulier, ce dernier me répondit qu'il en était ainsi depuis longtemps et qu'il ne croyait pas devoir intervenir tant qu'aucun des intéressés ne se plaindrait à lui (*). La situation semble d'ailleurs n'avoir pas été illégale, puisque, jusqu'au 21 octobre 1901, elle se trouvait imposée aux deux parties par un arrangement dûment conclu entre elles deux ans auparavant, et qu'une nouvelle détermination des conditions du travail faisait précisément à ce moment-là l'objet d'une procédure devant la Cour d'arbitrage. Dès lors la combinaison des dispositions de la loi d'arbitrage, qui donne aux arrangements régulièrement conclus la valeur d'une sentence et qui

(*) La loi sur les mines prévoit explicitement que les ouvriers pourront signaler à l'Inspecteur des mines toutes infractions aux lois et règlements dont ils auraient à souffrir, et que celui-ci devra procéder à une enquête au sujet des infractions ainsi signalées.

en prolonge l'effet au delà de leur date d'expiration jusqu'au jour où il y sera substitué un nouvel arrangement ou une sentence, avec les dispositions du dernier paragraphe de l'amendement des 8 heures, permet d'admettre que les patrons étaient dans leur droit strict d'exiger encore des ouvriers 8 heures de présence *au chantier*. Mais on peut s'étonner que les ouvriers, forts du texte de la loi, n'aient pas, sitôt qu'elle a été votée, réclamé qu'il fût donné satisfaction immédiate à la demande, qu'ils formulaient en même temps devant la Cour d'arbitrage, de voir limiter désormais la durée de la journée à 8 heures du jour au jour — et non plus à 8 heures de présence au chantier —, déduction faite de la durée du repos habituel d'une demi-heure au milieu du poste.

Il est d'ailleurs plus surprenant encore de constater que la Cour d'arbitrage, statuant le 7 mars 1902 sur les demandes des ouvriers et sur celle-là en particulier, ait décidé, par l'article 16 de sa sentence, que la durée de la journée serait de 7^h,55 minutes *au chantier*, *y compris* la durée du repos habituel. Sans doute, il y a vraisemblablement une compensation assez exacte entre la durée des deux trajets que la loi comprend dans les 8 heures et le repos, d'une demi-heure environ, qu'elle en exclut, mais il eût été beaucoup plus correct, du moins aux yeux de quelqu'un qui attache à la loi l'autorité que nous sommes habitués à y attacher, que la Cour ait conservé exactement le mode d'évaluation de la durée de la journée fixé par la loi elle-même. Si, en effet, pour quelque chantier, la durée cumulée des deux trajets dépassait de plus de 5 minutes la durée du repos, la sentence se trouverait autoriser une durée de travail supérieure au maximum légal, ce qu'elle n'a pas le pouvoir de faire ; si, au contraire, pour d'autres chantiers, cette durée cumulée était inférieure à ladite limite, la sentence aggraverait les sujétions de la loi, ce qu'elle a le droit de faire, je ne l'ignore point,

mais ce qui paraît quelque peu abusif, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le faire remarquer.

Dans l'autre important charbonnage que j'ai visité en Nouvelle-Zélande, celui de Kaïtangata (district d'Otago), la modification des heures de travail nécessitée par la nouvelle loi venait d'être effectuée, en même temps que les conditions de travail, précédemment fixées par une sentence de la Cour, étaient réglées à nouveau par un arrangement amiable : jusque-là les ouvriers, répartis en deux postes, passaient 8 heures et demie *au chantier*, avec un repos durant une demi-heure en principe et souvent davantage; désormais ils ne font plus que 8 heures au chantier (premier poste de 7 heures et demie du matin à 3 heures et demie de l'après-midi, et deuxième poste de 4 heures à minuit), avec une demi-heure de repos compensant la durée des trajets (par fendues et galeries) évaluée d'un commun accord à une demi-heure au total. Cette modification ne paraît d'ailleurs pas avoir sensiblement raccourci la durée du travail effectif, puisque, en même temps qu'elle était réalisée, les ouvriers ne faisaient pas de difficulté à signer un arrangement perpétuant le taux précédemment fixé pour l'abatage de la tonne de charbon; la direction n'a, de son côté, constaté aucune diminution dans la production par journée d'ouvrier.

Dans les mines d'or, la nouvelle disposition législative était déjà partout (ou du moins presque partout) observée, puisque dès longtemps le principe des postes de 8 heures (tantôt poste unique, tantôt double poste, et souvent triple poste assurant un travail ininterrompu) était adopté, et que ce poste était uniformément réglé à 8 heures de présence au front de taille (from face to face) auxquelles il faut ajouter la durée des trajets et dont il faut retrancher celle des repos. Chacun des trajets, du jour au chantier et du chantier au jour, dure rarement plus d'un quart

d'heure, en raison de la faible extension des travaux de la plupart des mines d'or et du nombre relativement restreint des ouvriers à remonter ou à descendre par chaque puits. D'autre part, les repos comprennent nombre de petites interruptions de travail et en outre un long repos pour le repas ; celui-ci ne devrait théoriquement pas durer plus d'une demi-heure, mais j'ai tout lieu de penser qu'il se prolonge en fait davantage, surtout dans des mines telles que celle que j'ai visitée à Reefton, puisqu'on y réserve, en évitant de les remblayer, des vides suffisants pour constituer des « salles de repas », où les ouvriers de plusieurs chantiers se réunissent pour manger et naturellement aussi pour bavarder. Je ne suis donc pas loin d'admettre, comme me le déclarait l'ingénieur qui m'accompagnait dans cette visite, que, des 8 heures passées au chantier, il en est à peine consacré 7 au travail.

A Waihi (district d'Hauraki), il n'en est guère autrement : la sentence arbitrale du 4 octobre 1901, antérieure par conséquent au vote de l'amendement limitant la journée de travail souterrain à 8 heures (sentence dont le texte est ci-annexé), a maintenu, comme précédemment, à 46 heures la durée totale par semaine des postes du matin et de l'après-midi, et à 47 heures celle des postes de nuit, y compris le temps habituellement consacré au repas, pour tous les ouvriers mineurs proprement dits du fond comme du jour. Pour les mineurs, qui en principe se remplacent au chantier de 8 en 8 heures (sauf le samedi), cela ne fait pas même 7 heures et demie de travail au chantier, soit les 8 heures légales si l'on y ajoute la durée des trajets et que l'on ne compte pas celle du repas.

On voit donc que la durée moyenne de 8 heures, trajets compris, récemment assignée par la loi au travail souterrain dans les mines de la Nouvelle-Zélande, était, dès avant la promulgation de ladite loi, observée le plus

souvent, et en tous cas dans les mines d'or; elle l'est pratiquement partout aujourd'hui sans que cela soulève de difficulté de la part des patrons, mais non sans que les ouvriers réclament que l'on aille plus loin dans la voie des courtes journées. S'ils acceptent encore la journée de 8 heures de présence pour ceux qui travaillent à des chantiers se présentant dans des conditions normales, ils cherchent déjà (et ils le cherchaient même déjà avant la promulgation de la loi des 8 heures) tous les prétextes pour la faire réduire à 6 heures dans de nombreux cas particuliers (*). C'est à quoi visent presque toujours, entre autres objets, les revendications qu'en cas d'arbitrage ou de pourparlers en vue d'un arrangement amiable, ils formulent relativement aux chantiers chauds, mal aérés, ou humides. C'est ainsi que les demandes présentées à la fin de 1901 par les mineurs de Granity-creek à la Cour d'arbitrage, portaient qu'à tous les chantiers humides le poste ne serait que de 6 heures; la sentence rendue le 7 mars 1902 l'a accordé, en spécifiant d'ailleurs avec soin que le plein salaire normal serait néanmoins payé aux ouvriers pour ces postes de 6 heures.

L'arrangement conclu le 11 février 1902 entre les mineurs de Kaïtangata et la Compagnie portait la même condition, plus explicitement indiquée en ces termes : « Aux chantiers humides, les ouvriers recevront le salaire « à la journée pour un poste de 6 heures; les chantiers « humides sont ceux où les ouvriers travaillent avec de « l'eau couvrant leurs souliers et ceux où l'eau dégoutte du « toit au point de les gêner. » Dans le même ordre d'idées, les clauses 3 et 5 de la sentence d'Hauraki, qu'on trouvera ci-annexée, disposent que « les ouvriers travaillant

(*) Ce n'est que tout à fait exceptionnellement qu'on a quelquefois recours, en Europe, au travail à 4 postes de 6 heures pour des chantiers se présentant dans des conditions tout particulièrement difficiles et pénibles pour les hommes.

« dans des puits humides ou dans d'autres travaux humides « recevront le salaire normal d'un poste pour un poste « de 6 heures », et que « les ouvriers travaillant à des « chantiers chauds ou mal aérés recevront également le « salaire d'un poste entier pour un poste de 6 heures ». C'est d'ailleurs d'accord entre un délégué des ouvriers et la direction, ou, à défaut d'accord, par l'Inspecteur des mines, qu'il sera décidé si un chantier doit être réputé chaud ou humide.

Quant au travail des ouvriers du jour, il faut distinguer parmi eux deux catégories : d'une part, les véritables ouvriers de la mine, receveurs, machinistes d'extraction, rouleurs aux abords de la recette, etc..., et, d'autre part (pour les mines d'or), les ouvriers des usines de traitement du minerai. Pour les premiers, la durée du travail correspond assez exactement à celle du personnel du fond; toutefois ils ne sont pas astreints (sauf les quelques hommes qui assurent la circulation dans les puits et auxquels il en est généralement tenu compte) à la présence pendant le temps qui correspond à la descente et à la remontée des ouvriers du fond; tantôt ils profitent en outre de l'arrêt du travail souterrain pour le repas lorsque cet arrêt comporte une suspension générale du travail et aussi de l'extraction, tantôt, au contraire, ils ne peuvent prendre leur repas qu'à temps perdu; de toutes façons ils n'ont généralement pas à fournir plus de 8 heures de travail effectif, et souvent notablement moins.

Il en est sensiblement de même des ouvriers des usines de traitement des minerais d'or; ces usines, dont les installations sont le plus souvent réduites au minimum nécessaire pour traiter le minerai produit par la mine (*), tra-

(*) Il serait plus exact de dire qu'on cherche à faire produire à la mine tout le minerai que l'usine est capable de traiter.

vaillent jour et nuit à trois postes ; les ouvriers y font donc 8 heures de présence par jour, ce qui équivaut à peu près à 8 heures de travail effectif, car il n'y a pas d'arrêt pour le repas, et chaque ouvrier doit manger sur le pouce pendant qu'un camarade assure momentanément son service.

Travail du samedi, du dimanche et des jours de fête. — Ce qui précède concerne la durée du travail pendant les jours ouvrables, c'est-à-dire non pas pendant 6 jours comme chez nous, mais seulement pendant les 5 premiers jours de la semaine, le samedi étant considéré dans toute l'Australasie, suivant la coutume anglaise, comme un demi-jour de fête. Aussi n'est-il pas de mine où le travail ait lieu le samedi comme les autres jours : tantôt il est écourté, tantôt il est supprimé un samedi sur deux.

C'est la seconde de ces solutions qui est adoptée pour les charbonnages : dans le bassin de Westport, les mines chôment complètement chaque samedi de paye, c'est-à-dire tous les 15 jours, et c'est là une des stipulations des sentences arbitrales qui règlent les conditions du travail. A Kaïtangata, où l'on marche à deux postes, le même résultat est obtenu par le chômage chaque samedi du poste du soir, sous réserve d'un léger tempérament motivé par ce fait que, faute de débouchés suffisants pour son charbon, la mine chôme souvent par force dans la semaine. On s'attendrait, dans ces conditions, à voir le chômage du samedi soir limité au seul cas où il n'y aurait pas eu de chômage imposé dans la semaine ; mais il faut croire que les ouvriers mineurs de la Nouvelle-Zélande ne jugent pas indispensable de travailler plus de 3 jours et demi dans la semaine, puisque l'arrangement du 13 février 1902, que j'ai déjà cité plusieurs fois, prévoit que « le poste du soir sera supprimé chaque samedi si

« l'on a travaillé à deux postes pendant les 3 jours précé-
« dents de la semaine ».

Au contraire, dans les mines d'or, où l'on trouve sans doute plus facile de faire des postes écourtés, l'usage constant est de réduire (généralement de 2 heures) la durée des postes du samedi et souvent aussi de celui de la nuit du dimanche au lundi. C'est ce que prescrit, par exemple, la sentence de Reefton du 20 janvier 1900: « Le poste de jour du samedi aura lieu de 8 heures du « matin à 2 heures de l'après-midi et le poste de l'après- « midi de 2 heures à 8 heures du soir » ; d'autre part, la mine est fermée depuis le samedi à 8 heures du soir jusqu'au lundi à 1 heure du matin. La sentence d'Hauraki limite de même à 46 heures la semaine de travail des ouvriers des postes du matin et de l'après-midi et à 47 heures celle des ouvriers du poste de nuit (*) ; de la sorte les deux postes du matin et de l'après-midi du samedi ne durent que 6 heures (8 heures du matin à 2 heures de l'après-midi et 2 heures à 8 heures du soir), et celui de la nuit du dimanche au lundi ne commence qu'à 1 heure du matin pour se terminer à 8 heures.

Pour les ouvriers des usines de traitement, le travail se poursuit le samedi comme les autres jours de la semaine, d'autant plus que souvent il n'est même pas interrompu le dimanche ; aussi est-ce en vain que l'Union des mineurs de Thames avait demandé à la Cour d'arbitrage de fixer à 46 et 47 heures par semaine, suivant le poste, tout comme pour les travaux du fond, la durée du travail dans les usines de traitement ; en rendant sa sentence (sentence que j'ai désignée plusieurs fois ci-dessus sous le nom de sentence d'Hauraki), la Cour a déclaré une telle prétention abusive, en ce sens que les ouvriers des usines de traitement

---

(*) Les ouvriers changent de poste chaque semaine en vertu d'un roulement régulier.

doivent beaucoup plutôt être assimilés aux ouvriers d'une industrie quelconque qu'aux ouvriers mineurs proprement dits.

Le dimanche, tout travail est légalement interdit dans toutes les mines et leurs dépendances : une loi spéciale, dite « Loi destinée à prévenir le travail du dimanche dans les mines » (Sunday labour in mines prevention Act), rendue le 18 décembre 1897, dispose en effet que :

Sauf en vertu d'une autorisation préalable donnée par écrit par l'Inspecteur des mines, il n'est permis à aucun particulier ni à aucune compagnie d'occuper, d'une manière directe ou indirecte, moyennant salaire ou récompense, aucun ouvrier à aucun travail manuel de quelque nature qu'il soit, à l'intérieur ou dans les dépendances de l'une quelconque des mines visées par la loi sur les mines de 1898 ou par la loi sur les mines de houille de 1891.

L'Inspecteur des mines ne devra donner l'autorisation prévue à l'article précédent qu'après s'être assuré que le travail ne saurait être suspendu le dimanche sans danger pour la conservation de la mine ou pour son exploitation ; et, lorsqu'il donnera une telle autorisation, il devra, dans chaque cas, spécifier par écrit les raisons qui la lui ont fait accorder, et indiquer le nombre des ouvriers qui pourront être employés, la nature du travail qu'ils pourront exécuter, et la durée pendant laquelle l'autorisation aura son effet.

La loi ajoute que toute contravention à ces dispositions sera passible d'une amende pouvant atteindre 5 £, soit 125 francs, sauf au cas où il serait établi que le travail effectué avait été rendu nécessaire par une avarie ou par quelque autre circonstance spéciale occasionnant un danger pour le personnel ou des dégâts pour le matériel.

La suppression, ainsi édictée, de tout travail souterrain le dimanche était trop conforme aux habitudes établies dès longtemps dans les districts miniers pour n'être pas fidèlement observée ; et, en fait, il ne se fait le dimanche, dans les mines mêmes, que des tournées de

surveillance et éventuellement quelques travaux d'entretien urgent.

Pour les usines de traitement, il n'en est pas de même ; comme c'est pratiquement toujours leur capacité de production qui limite l'extraction des mines, et que cette capacité ne peut être accrue sans de grosses dépenses de premier établissement, l'habitude avait été prise dès longtemps de laisser ces usines en marche d'une manière absolument continue, même le dimanche. Comme, d'autre part, certaines opérations, telles que la cyanuration, ne peuvent être interrompues sans en compromettre le bon rendement, et que les différentes parties du traitement sont en connexité assez étroite les unes avec les autres, l'autorisation a le plus souvent été donnée de faire fonctionner les usines de traitement le dimanche tout comme les autres jours. Les Inspecteurs des mines étaient d'ailleurs poussés, souvent par les Unions ouvrières elles-mêmes, à user d'une large tolérance par cette considération que le fait d'arrêter un jour par semaine les usines de traitement oblige les mines à réduire leur production d'un septième, c'est-à-dire à congédier un septième de leur personnel.

C'est cela qui explique l'interprétation, plus que large, que j'ai vu donner aux termes ci-dessus cités de la loi, lesquels ne prévoient de dérogation qu'en cas de danger pour la conservation de la mine ou pour son exploitation (risk of injury to the mine or its operations), et c'est ce qui justifie bien, sinon dans la forme, du moins quant au fond, des observations telles que celles qu'aurait faites publiquement à ce sujet le président de la Cour d'arbitrage en rendant la sentence d'Hauraki (*).

Dans ces conditions, la grande majorité des ouvriers

(*) Voir, dans les annexes au présent travail, les indications qui font suite au texte de la sentence elle-même.

des mines de la Nouvelle-Zélande, et, en particulier, tous les véritables mineurs, ne donnent guère dans la semaine que 45 heures environ en moyenne à l'exploitation : un peu plus si les postes du samedi sont seulement écourtés, et un peu moins si le travail du samedi est complètement supprimé une fois sur deux. Ce n'est donc plus la journée de 8 heures qu'ils pratiquent, mais la journée de 7 heures et demie, et encore une partie de ces courtes heures est-elle consacrée à gagner le chantier ou à le quitter, ou bien à prendre un repas, ce qui abaisse la durée du travail effectif à 7 heures et souvent même moins.

Il me reste enfin à signaler la tendance des ouvriers à multiplier en outre le plus possible les fêtes chômées, bien qu'ils se trouvent de ce fait privés des salaires correspondants.

La plupart des arrangements industriels ou des sentences d'arbitrage intervenus récemment en Nouvelle-Zélande déterminent en effet, à la demande des ouvriers, un certain nombre de jours de fête à l'occasion desquels tout travail sera suspendu : ici (charbonnages du district de Westport), ce seront les 25, 26 et 27 décembre, les 1er et 2 janvier, le lundi et le mardi de Pâques, le jour de la naissance du Roi et le jour de la fête du Travail ; ailleurs (mines d'or de Reefton), on chômera pour les fêtes de Noël du 24 décembre inclus au 1er janvier inclus, et en outre le jour de la naissance du Roi et le jour de la fête du Travail, et il est spécifié que, si les ouvriers des usines de traitement du minerai peuvent exceptionnellement être astreints à travailler ces jours-là, leurs jours de congé devront leur être compensés d'autre part ; plus loin (charbonnages de Kaïtangata), on voit ajouter à une énumération telle que celles que je viens de citer le jour du pique-nique annuel des mineurs.

Ces exigences au sujet des jours de chômage sont une manifestation de plus de la tendance qui pousse les ouvriers à réclamer, en même temps que l'augmentation incessante des salaires, une diminution également incessante du travail à fournir. Cette tendance correspond d'ailleurs bien à ce que me disait l'un de leurs représentants, tout en se plaignant de la modicité des salaires, à savoir que ce qui lui paraissait désormais le plus nécessaire à l'amélioration du sort des mineurs, c'est la réduction des heures de travail au-dessous des limites actuelles.

§ II. — Australie.

Sur le continent australien la durée du travail dans les mines n'est, en fait, guère plus longue qu'en Nouvelle-Zélande ; tantôt elle n'est réglée par aucune mesure législative (Queensland, mines de houille de la Nouvelle-Galles du Sud), tantôt au contraire elle est limitée impérieusement par la loi dans des conditions peu différentes de celles de la Nouvelle-Zélande. C'est ainsi qu'en Nouvelle-Galles du Sud les articles 29 et 30 de la loi de police des mines métalliques fixent au maximum à 8 heures par jour et à 48 heures par semaine, sauf cas d'urgence, la durée du travail des ouvriers du fond et de ceux qui conduisent des machines au jour ; mais il n'est pas spécifié que cette durée doive être comptée du jour au jour, c'est donc la réglementation pure et simple du poste usuel de 8 heures. En Australie Occidentale, l'article 22 de l'amendement de 1899 à la loi sur les mines métalliques limite le travail de tout ouvrier du fond à 8 heures par jour, et à 48 heures par semaine « depuis le moment où il commence à descendre dans la mine jusqu'à ce qu'il soit « relevé de son travail, et qu'il commence à remonter », sans qu'il soit fait mention d'aucune déduction des repos; et dans cette même Colonie l'article 6 de la loi de 1901

sur la police des mines de houille limite à 8 heures, comptées du jour au jour, la journée de tous les ouvriers occupés intérieurement. A Victoria, dès 1883, la loi sur les mines faisait de même défense, sauf en cas d'urgence, d'occuper aucun ouvrier dans les travaux souterrains pendant plus de 8 heures consécutives depuis le moment de la descente jusqu'à celui où il est relevé de son travail. Aujourd'hui il en est encore de même, puisque l'article 132 de la dernière loi (du 27 septembre 1897) amendant les lois sur les mines prescrit que « personne ne peut être em-
« ployé au fond dans aucune mine pendant plus de 8 heures
« consécutives ni pendant plus de 48 heures par semaine,
« sauf en cas de nécessité absolue », et ajoute que « une
« personne est, de par la présente loi, déclarée être em-
« ployée au fond au service du propriétaire d'une mine
« depuis le moment où elle commence à y descendre
« jusqu'au moment où elle est relevée de son travail par
« le propriétaire ou par l'agent de celui-ci, et où elle com-
« mence à remonter au jour ».

C'est là une disposition plus favorable encore en fait à l'ouvrier que celle de la loi néo-zélandaise, puisque, dans les 8 heures, sont comprises, d'une part la durée du repos usuel, qui atteint au moins une demi-heure, et d'autre part celle de l'un des trajets, soit à peu près un quart d'heure en moyenne, ce qui réduit la durée de la présence au chantier à 7 heures un quart. Ces dispositions ne s'appliquent d'ailleurs qu'aux travaux souterrains, et, en fait, presque uniquement à des mines d'or. Les usines de traitement qui y sont annexées ne sont pas visées par la loi; on y travaille toujours par postes de huit heures, tout comme en Nouvelle-Zélande.

Dans les autres mines du continent australien, c'est soit l'usage tel qu'ont su l'imposer les Unions, soit, depuis peu de temps, l'arbitrage obligatoire, qui fixent la durée de la journée à huit heures au maximum.

Si nous examinons d'abord ce qui se passe dans les houillères et en particulier dans celles de la Nouvelle-Galles du Sud, nous y voyons la journée de 8 heures accordée seulement aux piqueurs qui constituent, je le rappelle, la grande majorité des ouvriers du fond, tandis que leurs auxiliaires, rouleurs, freinteurs, etc., sont astreints, sinon à plus de 8 heures de travail effectif, du moins à plus de 8 heures de présence au fond. L'organisation actuelle, qui se retrouve aussi bien dans le bassin de Wollongong que dans celui de Newcastle, est un reste de l'organisation antérieure aux grandes grèves de la période de 1888-1890, où la journée des piqueurs était de 10 heures de présence et où l'extraction se répartissait sensiblement sur toute cette durée. Lorsque la journée fut réduite à 8 heures, à la demande de piqueurs qui avaient la haute main sur les Unions de mineurs et qui avaient seuls mené les grèves, on voulut, autant dans l'intérêt des patrons que dans celui des piqueurs payés suivant leur production, éviter qu'il n'en résulte une diminution de la puissance de production des mines, limitée par l'extraction dont les puits étaient susceptibles en un temps donné. C'est dans ce but qu'on adopta la combinaison suivante : des deux piqueurs qui travaillent ensemble à chaque chantier d'abatage, l'un arriverait au chantier à 6 heures du matin et le quitterait à 2 heures de l'après-midi, tandis que le second, descendant à 8 heures, ne remonterait qu'à 4 heures. Les piqueurs passent ainsi chacun 8 heures au chantier, coupées d'ailleurs par les deux repas habituels en pays anglais, si bien que, de l'aveu même des ouvriers, ils ne fournissent guère plus de 7 heures de travail pic en main.

Cette organisation permet cependant à l'abatage de commencer peu après 6 heures du matin et de se prolonger jusque vers 4 heures de l'après-midi ; aussi le roulage et l'extraction peuvent-ils avoir lieu d'une ma-

nière sensiblement continue de 7 heures du matin à 4 heures du soir, soit pendant 9 heures ; et c'est là la durée de présence qui est exigée des ouvriers de ces services accessoires avec, pour les deux repas, deux repos, atteignant chacun bien près de une demi-heure en pratique, mais sans arrêt complet de l'extraction. Les piqueurs fournissent donc environ 7 heures de travail avec 8 heures de présence à la mine, et les ouvriers auxiliaires, qui ne constituent d'ailleurs qu'une minorité, 9 heures de présence et 8 heures de travail (*).

C'est cette organisation qui a fait, devant la Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Galles du Sud à peine créée, l'objet d'une des principales revendications des ouvriers dans le différend des mineurs du Sud (bassin de Wollongong). La Cour, saisie de la prétention des ouvriers de voir ramener à 8 heures la durée de présence de tout le personnel, n'a pas cru pouvoir y faire droit ; et, tout en se déclarant personnellement partisan de la journée de 8 heures, le président de la Cour a — je l'ai déjà fait connaître ci-dessus et j'ai insisté sur l'importance et la justesse du principe qu'il a ainsi posé — déclaré que c'est au pouvoir législatif, et non à la Cour d'arbitrage, qu'il appartient de décider pareille modification dans le régime du travail des houillères ; une semblable mesure s'appliquerait en effet fatalement non seulement à un des grands bassins, mais à l'ensemble des bassins de la Colonie, puisque la Cour n'aurait aucune raison de refuser aux autres houilleurs ce qu'elle aurait accordé à un premier groupe d'entre eux. L'organisation actuelle subsistera donc vraisemblablement jusqu'au jour, qui n'est peut-être pas bien éloigné, où la loi sera venue limiter à 8 heures pour les houillères de la Nouvelle-Galles du Sud (comme

(*) Je rappelle que la loi française du 29 juin 1905, destinée à limiter successivement à 9 heures, 8 heures et demie, et 8 heures la durée du travail dans les houillères ne s'applique qu'aux ouvriers de l'abatage.

elle l'a déjà fait pour les mines métalliques de cette Colonie et pour toutes les mines de la Nouvelle-Zélande de Victoria, et de l'Australie Occidentale) la durée de la journée de travail des mineurs.

J'ajoute d'ailleurs que, bien que l'organisation du travail que je viens de faire connaître soit très générale dans les houillères de la Nouvelle-Galles du Sud, j'ai eu l'occasion d'en visiter une, en période de développement des travaux, où, dans le but de pousser ceux-ci le plus activement possible, les piqueurs travaillaient à trois postes tout comme dans les mines métalliques. Cette manière de faire, qui, lorsque la nature exceptionnellement solide des terrains le permet, n'a rien de critiquable en soi, donnait lieu cependant à un grave abus : toutes les fois qu'au moment de la descente d'un poste certaines équipes se trouvaient incomplètes, on les complétait à l'aide d'ouvriers remontant du travail, qui faisaient ainsi (volontairement, cela est vrai), sinon 16 heures de suite au chantier, puisqu'ils étaient ensuite autorisés à remonter sitôt abattue la quantité de charbon correspondant à la production normale d'un ouvrier par poste (*), du moins 13 à 14 heures !

Dans le bassin houiller d'Ipswich (Q.), le travail a lieu à un seul poste, et tous les ouvriers sont présents simultanément ; ils le sont pendant 9 heures et demie comptées du jour au jour, même dans l'importante mine aux mineurs que j'ai visitée : ils descendent à 7 heures du matin pour remonter à 4 heures et demie de l'après-midi ; cela ne représente d'ailleurs pas plus de 8 heures de travail effectif, puisqu'il faut décompter une heure pour les deux repas et une demi-heure en moyenne pour les deux trajets.

(*) Cette quantité est fixée à 13 bennes, de 11 cwt. (558 kilogrammes) chacune en moyenne, ce qui représente au total 8.157 kilogrammes par piqueur et par jour, dans une couche si aisée à travailler que l'on demanderait couramment chez nous aux piqueurs de produire chacun au moins 20 bennes de 450 kilogrammes, soit 9.000 kilogrammes.

Dans les mines métalliques, où le travail a lieu à trois postes, pour une partie des chantiers tout au moins, l'organisation est à peu près la même dans toutes les Colonies qu'en Nouvelle-Zélande : elle comporte des postes de 8 heures coupés par au moins une demi-heure, sinon une heure, de repos. Rarement les ouvriers se relèvent au chantier même (mine de Mount-Morgan en Queensland), et le plus souvent ils se remplacent dans les cages, c'est-à-dire que les ouvriers de l'un des postes remontent pendant que ceux du poste suivant descendent.

Aux célèbres mines de plomb argentifère de Broken-hill (N. G. S.), situées en plein désert, le travail au fond n'est souvent réparti, sauf quelques réparations de boisage, qu'entre deux postes, également de 8 heures, l'un de 8 heures du matin à 4 heures de l'après-midi et l'autre de 4 heures de l'après-midi à minuit. Ce système a été adopté par les compagnies les plus importantes (tandis que les autres moins bien outillées ont conservé les trois postes), en raison du climat particulièrement pénible de Broken-hill, afin de laisser à tous les ouvriers la possibilité de dormir pendant la nuit, seul moment où, durant la plus grande partie de l'année, un peu de fraîcheur relative permette un véritable repos. Dans ces conditions, la descente du poste du matin débute à 8 heures du matin ; à partir de 4 heures de l'après-midi commencent la remontée de ce poste et la descente du poste de l'après-midi, lequel remonte à partir de minuit. L'un des trajets seulement est donc pris sur les 8 heures ; d'autre part, chaque poste comporte un arrêt de l'extraction de 20 minutes pour le repas principal, et un autre repos pour une collation ; la durée du travail effectif n'est donc pas supérieure en fait à 7 heures. Les très nombreux ouvriers du jour qui assurent soit les services accessoires de la mine non liés immédiatement à l'extraction, soit les travaux d'abatage dans d'important « découverts », fournissent

48 heures de travail par semaine, repos non compris, à raison de 8 heures trois quarts les cinq premiers jours (de 7 heures et demie du matin à 5 heures du soir, avec trois quarts d'heure pour le repas) et de 4 heures un quart (7 heures et demie à 11 heures trois quarts) le samedi. Les ouvriers des ateliers de préparation mécanique travaillent par postes de 8 heures d'une façon continue, sauf un arrêt de 24 heures pour le dimanche.

Comme en Nouvelle-Zélande, la journée du samedi est partout écourtée sur le continent australien.

Dans les houillères on chôme le plus souvent le samedi de paye, soit un sur deux ; et l'autre samedi on laisse en outre remonter tout le personnel à 2 heures ou à 3 heures de l'après-midi au lieu de 4 heures. A Newcastle, cela ne paraît plus suffisant aux ouvriers qui commencent à réclamer la paye hebdomadaire, et par suite le chômage complet tous les samedis.

Dans les mines métalliques, ce n'est que le poste du samedi après-midi qui est raccourci, et limité tantôt à 6 et tantôt à 7 heures ; le poste de nuit du dimanche au lundi est souvent aussi écourté d'une heure et ne commence qu'à 1 heure du matin au lieu de minuit. La mine chôme ainsi 25, 26 ou 27 heures à l'occasion du dimanche.

Le chômage du dimanche est en effet, sinon aussi absolu qu'en Nouvelle-Zélande, du moins généralement observé en Australie. Ce n'est d'ailleurs qu'en Australie Occidentale qu'il est directement imposé par la loi : dans cette Colonie, la loi sur le travail du dimanche dans les mines (Sunday labour in the mines Act) de 1899 interdit le travail du dimanche dans les mines et leurs dépendances. Mais, plus libérale que la loi sur le même objet de la Nouvelle-Zélande, non seulement elle donne comme celle-ci le pouvoir aux Inspecteurs des mines d'autoriser

des dérogations en vue d'écarter tout danger menaçant la mine ou son exploitation, mais encore elle excepte de l'interdiction, d'une façon formelle et générale, les cas suivants : service des fours de fusion ou de grillage, — fonctionnement des usines de cyanuration, et emploi de procédés chimiques continus, — travaux de secours ou de protection, — préparation des fourneaux, machines et chaudières pour permettre de reprendre le travail à la fin du dimanche, — épuisements à faire dans le même but. Dans l'État de Victoria et dans les mines métalliques de la Nouvelle-Galles du Sud, le travail du dimanche au fond se trouve pratiquement interdit par les lois sur les mines, puisque, ainsi que je l'indiquais ci-dessus, elles défendent de faire travailler les ouvriers du fond plus de 48 heures par semaine ; le travail du dimanche dans les usines de traitement de l'or, dont la cyanuration constitue presque toujours une partie importante, reste, au contraire, permis, et est en fait souvent pratiqué. Dans les houillères de la Nouvelle-Galles du Sud et dans toutes les mines du Queensland, aucune disposition législative n'interdit le travail du dimanche ; mais il n'a pas plus lieu que dans les autres États.

J'ai eu à signaler, en outre, pour la Nouvelle-Zélande la tendance à la multiplication des fêtes chômées ; en Australie cette tendance est un peu moins accusée, et c'est ainsi en particulier que les sentences d'arbitrage qui, au moment de mon séjour, commençaient à régler les conditions du travail dans les mines de la Nouvelle-Galles du Sud et de l'Australie Occidentale, n'en portaient nullement la trace comme cela est constant en Nouvelle-Zélande. Mais les Unions ne se privent pas de réclamer directement aux exploitants l'observation d'un certain nombre de fêtes ; c'est ce qu'on peut voir par l'exemple, que je cite ci-après (IVe partie, chap. II, § II), de l'Union des ouvriers du bassin houiller de Newcastle (N. G. S.), dont les sta-

tuts ne prévoient pas moins de 10 jours de fêtes chômées par an, en dehors des dimanches.

Les ouvriers mineurs australiens apparaissent donc comme s'étant jusqu'ici, un peu mieux que leurs camarades néo-zélandais, contentés de la journée de 8 heures telle qu'elle a été fixée à la suite des grandes grèves de 1888-1890, c'est-à-dire d'une journée de 8 heures à 8 heures et demie de présence, et exceptionnellement de 9 heures ou même 9 heures et demie, avec rarement plus de 7 heures de travail effectif (8 heures pour les ouvriers auxiliaires des charbonnages). Ils n'ont, en particulier, pas obtenu d'une façon générale et constante que la durée des trajets aller et retour du jour au chantier fût comprise dans les 8 heures; mais souvent la durée des repos y est comptée ; d'autre part, je n'ai pas eu à relever en Australie la réduction de la journée à 6 heures dans certains chantiers placés dans de mauvaises conditions.

Par contre, je dois signaler pour quelques États (ce qui n'a plus lieu d'exister aujourd'hui en Nouvelle-Zélande, à Victoria ou en Australie Occidentale) la limitation légale à 8 heures de la journée de travail des enfants ou des ouvriers occupant certains postes spéciaux dans les mines. C'est ainsi par exemple que l'article 35 de la loi du 9 septembre 1902 sur la police des mines de houille de la Nouvelle-Galles du Sud limite la durée du travail des jeunes gens de moins de dix-huit ans à 9 heures pour les cinq premiers jours de la semaine et alternativement à 6 heures et 8 heures pour le samedi ; il exige, en outre, pour eux 1 heure de repos (non comprise dans la durée ci-dessus) au cours de chaque poste, et 12 heures au moins de repos entre deux postes successifs.

On voit ainsi, par les quelques indications qui pré-

cèdent, que dans toute l'Australie les ouvriers mineurs ont bien obtenu d'une façon presque universelle la limitation effective de la journée de travail à 8 heures ; cela correspond, en fait, à une durée de travail réel rarement supérieure à 7 heures. En outre, la journée du samedi est écourtée, ce qui fait tomber la moyenne du travail journalier au-dessous de 7 heures.

En Nouvelle-Zélande, et dans la moitié des cas pour l'Australie, un pas de plus a été fait, qui a plus d'importance en principe qu'en fait : c'est la limitation légale de la journée à 8 heures pour l'ouvrier du fond, en y faisant rentrer, ici la durée des deux trajets depuis le jour jusqu'au chantier, et là la durée de l'un seulement de ces trajets, et tantôt en y comprenant, tantôt en en excluant celle de tous les repos pris au fond (*).

Enfin, en Nouvelle-Zélande, les sentences arbitrales, allant sans cesse, à la demande des ouvriers, plus loin encore que la loi, leur assurent couramment un raccourcissement de 2 à 4 heures pour la journée du samedi, et réduisent en outre fréquemment à 6 heures la durée du poste pour les chantiers où le travail est particulièrement pénible. C'est dire, qu'à peine obtenu le résultat qui est encore dans nos régions le but que les revendications ouvrières déclarent poursuivre seul en la matière, à savoir la journée de 8 heures, les ouvriers néo-zélandais s'acheminent déjà vers des journées plus courtes encore, comme s'ils croyaient possible de réduire indéfiniment la somme de travail que l'homme est obligé de fournir pour assurer son existence !

(*) Je rappelle que la loi française du 29 juin 1905 limite successivement à 9 heures, 8 heures et demie, puis 8 heures (dans un délai de 4 ans), la durée de la journée de travail des *seuls ouvriers occupés à l'abatage* dans les houillères ; cette durée comprend celle du trajet, mais non celle des temps perdus du fait de la longueur de la remonte et de la descente de tous les ouvriers d'un poste, ni celle des repos pris au fond.

CHAPITRE III.

LE RENDEMENT DE LA JOURNÉE DE TRAVAIL.

J'ai indiqué successivement combien est largement rémunérée la journée de travail de l'ouvrier mineur en Australasie par rapport à la façon dont elle l'est en Europe, et comment, en outre, elle est relativement écourtée comme durée.

Il me reste à montrer maintenant en quelques mots quel en est l'effet utile, et à rechercher si l'expérience des antipodes paraît prouver (comme l'ont souvent promis les partisans de la journée légale de 8 heures en Europe) qu'écourter dans ces limites la durée du travail de l'ouvrier, c'est augmenter son ardeur à la besogne, de telle sorte qu'il fournit tout autant d'effet utile, sinon plus, au cours d'une journée courte que durant une longue journée.

§ I. — Éléments de comparaison.

Il est bien difficile de donner à ce sujet des chiffres topiques, surtout en matière de mines : le travail que doit fournir le mineur pour produire un même effet utile susceptible de mesure varie trop, en effet, avec les conditions naturelles et avec l'aménagement des gîtes pour qu'il ne soit pas bien malaisé d'avoir des éléments d'appréciation vraiment comparables entre eux ; on ne peut jamais se faire une idée de la question qu'en rapprochant des chiffres correspondant à des gisements qui se trouvent dans des conditions seulement analogues.

En ce qui touche tout d'abord les manœuvres, dont les travaux sont extrêmement variés, je n'ai nulle part

constaté, pour l'accomplissement de ces travaux dans les mines de l'Australasie, cette activité exceptionnelle ou « cette énergie constante et joyeuse », suivant le terme de M. Mather(*), qui devrait caractériser le travail des ouvriers bénéficiant du régime des 8 heures; et, loin de déclarer, comme ce commerçant anglais que cite John Rae, qu'il a vu à Melbourne des ouvriers faisant en un jour autant de travail qu'on en aurait donné à faire à 2 ouvriers en Angleterre, je crois bien pouvoir affirmer que les ouvriers des mines australiennes ne produisent pas plus, tant s'en faut, que leurs camarades européens pendant une même durée.

Houillères. — Pour les mineurs proprement dits, on peut essayer de citer quelques chiffres : l'abatage du charbon se paye dans les houillères de Nouvelle-Zélande et de Nouvelle-Galles du Sud, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de l'indiquer, de 2 sh. (2 fr. 50) à 4 sh. 2 d. (5 fr. 20) par tonne, dans un chantier normal de puissance moyenne, suivant la nature plus ou moins dure du charbon, suivant les facilités de l'abatage, et suivant que les piqueurs assurent ou non le chargement du charbon dans les bennes; ce prix est d'ailleurs légèrement réduit par la dépense de poudre qui reste à la charge de l'ouvrier. Un piqueur abat, dans ces conditions, depuis 3 tonnes jusqu'à 8 tonnes par journée de travail (**). Dans un de nos bassins houillers français, on n'hésiterait pas, pour des chantiers se présentant dans d'aussi belles conditions, à ne payer l'abatage du charbon (chargement dans les bennes non compris) que de 0 fr. 35 à 0 fr. 50 la benne de 450 à 500 kilogrammes (avec déduction de la dépense d'explosif),

(*) In John Rae, *Eight Hours for Work*, préface.

(**) J'ai cité ci-dessus (p. 30°, note) la mine de East Greta, où la « taxe » usuelle du piqueur est de 8.160 kilogrammes dans des conditions où on n'hésiterait pas à la fixer à 9 tonnes au moins chez nous.

et à exiger des piqueurs une production individuelle de 15 à 20 bennes, soit de 8 à 9 tonnes par jour; on leur imposerait en outre l'exécution d'un boisage incomparablement plus complet que celui qu'exécutent les mineurs australiens, mais il est juste de dire que cette complication du boisage correspond à une moindre dureté du charbon, qui facilite l'abatage.

On pourrait être tenté, pour préciser ces comparaisons, de mettre en regard les uns des autres les chiffres de la production annuelle ou journalière par ouvrier, tels que les fournissent les statistiques. Rien ne serait plus trompeur, car la régularité merveilleuse des gîtes exploités en Australasie et la facilité relative des opérations accessoires à l'abatage (boisage, roulage, extraction, triage et préparation mécanique du charbon, etc...) sont des conditions qui ne se retrouvent pas, même de fort loin (*), dans nos exploitations de couches de même puissance (2 à 3 mètres) que celles de Newcastle (N. G. S.) ou de Westport (N. Z.). C'est ainsi que dans ces bassins les piqueurs représentent jusqu'à 50 p. 100 du personnel total (fond et jour) des mines, alors que, dans nos bassins à couches un peu puissantes du Centre de la France, ils en constituent à peine plus de 10 à 12 p. 100.

Il faut donc se garder de conclure à une efficacité du travail des ouvriers australiens supérieure à celle des ouvriers de nos pays, de ce fait, par exemple, que, dans l'ensemble des bassins houillers de la Nouvelle-Galles du Sud, la production journalière ressort à 1.600 kilogrammes par ouvrier du fond et du jour et à 2.000 kilogrammes par ouvrier du fond, alors qu'elle n'est en France que de 700 à 900 kilogrammes par ouvrier du fond et du jour et de

(*) La production annuelle des houillères de la Nouvelle-Galles du Sud ressort en moyenne à 486 tonnes par ouvrier du fond et du jour, alors que, dans les principaux bassins européens, elle varie de 364 tonnes (Ecosse) à 171 tonnes (bassin du Gard).

1.000 à 1.200 kilogrammes par ouvrier du fond. On peut seulement, en vue d'éliminer dans une certaine mesure les effets des différences profondes qui existent dans la nature même des gisements et dans leurs conditions d'exploitation, rapprocher le rendement moyen journalier du piqueur en Nouvelle-Galles du Sud, qui ressort à environ 4.000 kilogrammes, de celui du piqueur de nos bassins du Centre de la France, qui atteint 6 à 7 tonnes.

Mines métalliques. — Dans les mines métalliques, les comparaisons ne sont pas plus aisées; je citerai cependant l'exemple des mines de Cobar, où l'on attaque à l'aide de puissantes perforatrices, et sans épargner la dynamite, un très large filon de pyrite cuivreuse, le plus souvent complètement massive; la production journalière d'un mineur travaillant au massif, dans les meilleures conditions, y est de 4 à 5 tonnes, c'est-à-dire à peine égale à celle que l'on réalise dans certaines mines de pyrite de fer françaises, sans que le gisement se présente dans des conditions plus favorables et sans que l'on y fasse des dépenses d'air comprimé et de dynamite aussi importantes.

Les filons aurifères sont trop irréguliers et trop capricieux à tous points de vue pour que je puisse emprunter à leur exploitation des donées ayant quelque valeur comparative. Cependant l'exécution des travers-bancs au rocher dans les mines d'or peut fournir des chiffres à rapprocher de ceux que l'on pratique dans notre pays : le creusement d'une galerie de 2 mètres sur 1^{m},50 dans des roches de dureté moyenne se paye à Reefton (N. Z.) à raison de 1 £ 4 sh. (30 fr.) par pied d'avancement, soit environ 100 francs le mètre, pour la main-d'œuvre seule, ce qui assure aux mineurs des journées de 10 à 12 sh. (12 à 15 fr.) ; avec un prix par mètre moitié moindre, nos mineurs français travaillant à 3 postes, c'est-à-dire 8 heures comme les Australiens, se feraient facilement des journées

de 6 à 7 francs, c'est-à-dire qu'ils réaliseraient un avancement au moins égal.

Enfin, les ouvriers du jour, pas plus que les manœuvres du fond, ne m'ont paru déployer aucune activité exceptionnelle en Australasie. Nulle part je n'ai eu, sur le carreau des mines ou dans les usines de traitement des minerais, l'impression que le travail se faisait avec un personnel restreint par rapport à ce qui eût été considéré comme nécessaire chez nous : mais partout, même là où les fonctions des ouvriers étaient les moins astreignantes, le travail était organisé à 3 postes, tandis qu'en France on n'eût pas hésité à le faire faire à 2 postes ; c'est-à-dire que l'on employait 3 hommes là où nous nous serions contentés de 2.

§ II. — Conclusions.

Les quelques indications qui précèdent suffisent à montrer que, quelque élevés que soient les salaires en Australasie, et malgré la satisfaction qu'ont en somme reçue partout, tantôt du fait de la loi et tantôt du fait des habitudes établies, les revendications relatives à la journée de 8 heures, la qualité et la valeur du travail fourni durant ces heures écourtées, et en échange de ces salaires doubles de ceux de l'Europe, ne sont pas supérieures à ce qu'elles sont chez nous.

Le travail de l'ouvrier mineur de l'Australasie est donc caractérisé, d'une part, par un rendement par journée de travail inférieur, dans l'ensemble, à ce qu'il serait dans les mêmes gisements supposés transportés dans nos pays, et, d'autre part, par des salaires journaliers à peu près doubles. La dépense de main-d'œuvre pour un même travail est donc plus que doublée ; c'est dire qu'une même substance (le charbon par exemple, si on lui suppose, ce qui n'est pas bien loin d'être exact, un même prix de vente

qu'en Europe) n'est exploitable que dans les gîtes ou portions de gîtes où elle offre des facilités d'exploitation qui sont plus que deux fois ce qu'elles sont dans les gîtes exploitables pour nous ; ou bien encore c'est dire que les minerais d'un même métal (l'or par exemple), supposés se présenter dans des conditions où leur extraction comporterait les mêmes difficultés, ne peuvent être utilisés que tant que leur richesse est plus que le double de ce qui serait nécessaire en Europe.

C'est là un point sur lequel je reviendrai ultérieurement, mais que je tiens à signaler ici: les hauts salaires joints aux courtes journées, sans que la qualité du travail fourni fasse compensation, ont déjà abouti, et aboutiront de jour en jour davantage, à ce résultat de restreindre l'importance des richesses naturelles accessibles à l'homme, et cela, je me réserve de le montrer, sans profit sérieux pour l'ouvrier. Or, si l'on peut essayer de soutenir que la restriction de l'exploitation des réserves d'or contenues dans le sein de la terre ne doit guère être considérée comme dommageable à l'humanité, on ne peut pas dire la même chose lorsqu'il s'agit de la houille, par exemple ; et je rappelle que les portions laissées inexploitées d'un gisement dont on a une fois extrait les meilleures parties demeurent le plus souvent à jamais inutilisables de ce fait. Mais, de toutes façons, lorsqu'il s'agit de régions comme celles de l'Australasie, destinées à fournir à l'activité de la nation qui va les coloniser d'importantes richesses à exploiter, il semble que ce soit d'une grave imprévoyance que d'y laisser à plaisir se créer des conditions économiques dont l'effet immédiat est de réduire, dans une proportion singulièrement large, l'importance de ces richesses exploitables; et cela surtout lorsque, ainsi que c'est le cas pour l'élévation des salaires nominaux, c'est sans aucun profit réel pour l'ouvrier.

(*La suite à la prochaine livraison.*)

GISEMENTS STANNIFÈRES

AU LAOS FRANÇAIS

Par M. L. GASCUEL, Ingénieur civil des Mines.

Il existe dans le moyen Laos français, c'est-à-dire dans le pays qui s'étend sur la rive gauche du Mékong, au-dessus des rapides de Kemmarat, de curieux gisements d'étain. Ils se trouvent dans la vallée d'une petite rivière, le Nam-Patène, affluent du Hin-Boun, lequel se jette dans le Mékong à Pak-Hin-Boun, à une centaine de kilomètres en amont de Savannaket (Voir la carte ci-après).

Structure et géologie de la vallée du Nam-Patène. — La vallée du Nam-Patène, orientée du Sud au Nord, est étroite et peu sinueuse, quoique la rivière y décrive de nombreux méandres. Sa structure géologique est fort simple, pour autant qu'on peut la saisir sous la brousse épaisse et la forêt qui la remplissent : c'est un synclinal de grès argileux, ou marno-argileux, entre deux hautes murailles calcaires. Au point le plus bas du plissement, la partie plane est souvent de largeur très faible ; de chaque côté, les grès redressés forment des collines à pentes raides s'étageant les unes derrière les autres.

Au delà des grès, les calcaires constituent des hauteurs sensiblement plus importantes et présentant des flancs escarpés, des pitons aigus, des sommets bizarrement dentelés. Ils sont d'un accès difficile à cause de leur éloignement, de la raideur des pentes et de l'absence à

peu près complète de sentiers à travers la brousse ou la forêt. Aussi, tout ce qu'il m'est possible d'en dire, c'est qu'ils ne montrent pas trace de stratification sur les parois verticales qui apparaissent de divers côtés au-dessus de la cime des arbres.

Les grès, au contraire, sont facilement accessibles, au moins dans leurs zones supérieures, celles qui forment les premières collines, les moins élevées et les plus voisines du thalweg. Mais l'observation n'est pas toujours aisée, malgré les déboisements encore assez étendus faits par les indigènes pour les cultures, parce que le sol se recouvre très rapidement d'un épais manteau de hautes herbes. Cependant il est possible de se rendre compte de quelques caractères généraux.

Leur facies, d'abord, est récent. Il n'y a guère à hésiter à les rattacher à l'âge tertiaire, quoique, en l'absence de fossiles, il soit plus difficile de savoir dans quelle époque de cet âge ils doivent être rangés. Ils sont compacts, mais d'assez faible dureté; leur couleur est toujours claire, en général blanc jaunâtre, quelquefois rosée, violacée ou rougeâtre. Ils ne constituent pas des couches régulières, nettes, distinctes les unes des autres, mais au contraire une seule masse puissante, de composition très hétérogène, dans laquelle coexistent pêle-mêle, en bandes, en amas allongés plus ou moins importants, juxtaposées et superposées en désordre, toutes les variétés possibles entre les grès purement quartzeux et l'argile ou la marne parfaitement exemptes de silice libre. Au total, la formation est nettement gréseuse; la silice y domine de beaucoup sur les argiles.

Il n'a pas été signalé jusqu'à présent de roche éruptive dans la vallée, ni aux environs. Il y a seulement dans les grès des filons de quartz, dont il n'est pas possible de dire s'ils sont interstratifiés ou non, qui ont certainement quelque rapport avec la venue de l'étain; malheureuse-



Carte de l'Indo-Chine à l'échelle de 1 : 10.000.000 (d'après l'Atlas de Schrader).

ment ils ne peuvent être observés qu'en des points isolés et sur de très faibles longueurs.

Gisements stannifères. — En quelques endroits de la vallée, sur les pentes des premières collines, se trouvent d'importants dépôts de limonite, parfois très manganésifère, qui font manifestement partie de la formation des grès. Le peroxyde de fer mis à part, leur constitution est en effet silico-argileuse avec prédominance marquée de la silice et mélange confus des parties gréseuses et des parties argileuses ; mais on y voit assez fréquemment des filets et comme des trames de quartz, ce qu'on n'observe pas dans les grès. De pareils dépôts peuvent être le résultat de la même sédimentation qui a donné les grès marneux, mais qui s'effectuait à ce moment particulier au sein d'eaux saturées de silice et de composés métalliques.

La couche ainsi produite se trouvait tout à fait vers le sommet de l'assise. A la formation de la vallée, elle a été mise bien à découvert sur les premières pentes ; elle a par suite eu beaucoup à souffrir des érosions, et il n'en subsiste plus aujourd'hui que des lambeaux isolés. Ce sont ces lambeaux qui constituent les gisements stannifères, de l'oxyde d'étain étant répandu dans la limonite à l'état de fine division. On en connait quatre, tous sur des collines de la rive droite et voisins du Nam-Patène. Il peut se faire qu'il y en ait d'autres. Sur la rive gauche, la limonite apparait en deux points, également au voisinage de la rivière, mais dans le thalweg, et non sur des pentes, par suite sans doute de la dyssymétrie du synclinal et des sinuosités de la vallée.

De tous ces gisements, le seul qui soit actuellement assez bien reconnu est situé un peu en amont du village de Poun-Tiou. Les autres ayant exactement les mêmes apparences extérieures, il est permis de croire que les

observations faites sur le gisement de Poun-Tiou sont valables pour tous.

Gisement de Poun-Tiou. — Le lambeau de Poun-Tiou forme une colline d'environ 80 mètres de hauteur, avec des pentes de 18° en moyenne, s'appuyant à l'Ouest contre les grès et sur les flancs Sud et Est de laquelle la limonite s'étale largement à la vue. Le flanc Nord, qui semble résulter d'une coupure, est recouvert presque en entier de débris gréseux.

Les agents atmosphériques ont pu exercer à l'aise leur activité sur ces vastes affleurements. Ils en ont décomposé facilement les parties perméables et tendres en terres sablonneuses, mais les zones siliceuses et dures leur ont résisté; de sorte que la limonite, jusqu'à une profondeur très inégale, variant selon les points considérés de quelques centimètres à 2 à 3 mètres, ou même davantage, se trouve à l'état de sables plus ou moins argileux mêlés de cailloux et de morceaux de toutes grosseurs. Çà et là, de ce manteau terreux, surgissent des blocs plus considérables, les uns bien en place, peu à peu isolés par la disparition progressive des parties moins dures qui les entouraient, les autres, de beaucoup les plus nombreux, provenant selon toute apparence de l'écroulement de la crète élevée que devait former originairement la couche.

Il est tout à fait à présumer que cette constitution du gisement à la surface est aussi celle des parties profondes, car les agents de décomposition ont pu faire sentir leur action toujours plus avant, à mesure que se transformaient en sables les parties tendres et perméables. La limonite, loin de former en profondeur une masse solide et continue, est donc sans doute découpée en blocs isolés, plus ou moins volumineux, séparés les uns des autres par des traînées irrégulières de minerai sablonneux.

L'oxyde d'étain se rencontre partout, dans les terres et les sables comme dans les menus morceaux et les gros blocs. Pas plus dans les uns que dans les autres, rien ne décèle sa présence, excepté quand on a affaire à un fragment de minerai d'une teneur exceptionnelle, supérieure à 10 p. 100 par exemple. Dans ce cas, il apparaît sur les cassures fraîches de tout petits points brillants. Autrement on ne voit absolument rien. La cassitérite est d'ailleurs dans un état de division si grand qu'il est très difficile, sinon impossible, d'en recueillir par broyage et lavage plus qu'une très faible proportion. La plus grande partie s'en va, entraînée par l'eau.

Le minerai est de couleur rouge brique plus ou moins teinté de brun ; la surface extérieure des gros blocs est brune. En certains points, le manganèse domine et la couleur est plus foncée ; en d'autres, il prend toute la place : le minerai est alors noir, tachant les doigts. Outre le manganèse et l'étain, la limonite renferme de l'antimoine et du bismuth, mais pas de soufre.

Il est bien probable que cette minéralisation d'une zone des grès se relie à l'apparition au milieu d'eux des filons de quartz dont il a été question déjà. En particulier, en ce qui concerne le lambeau de Poun-Tiou, il faut signaler la présence, à une centaine de mètres à peine de son bord Sud-Est, d'un puissant affleurement qu'on ne peut suivre, par malheur, que sur 5 à 6 mètres de longueur. C'est une muraille à peu près verticale, haute de 3 mètres, en travers d'un petit ravin. Le quartz y est divisé en bandes parallèles aux épontes, les unes translucides et plus ou moins blanches, les autres opaques, chargées de matières étrangères et de couleur grise vaguement bleuâtre. Celles-ci surtout renferment de la cassitérite et des pyrites, en partie antimoniales ou arsenicales, et sans qu'on aperçoive quoi que ce soit à l'œil nu. La cassitérite est certainement en noyaux isolés, puisque, si l'on

casse un morceau en plusieurs fragments, quelques-uns de ceux-ci, broyés et lavés, donnent de ce minéral, et d'autres non. Les pyrites paraissent plus également réparties.

Exploitation indigène. — Le gisement de Poun-Tiou a été de tout temps exploité par les indigènes, mais sans aucun acharnement, bien loin de là. Ils ne vont y travailler que lorsqu'ils n'ont pas autre chose à faire, c'est-à-dire après la récolte du riz, en attendant que vienne le moment des semailles nouvelles, soit pendant trois mois par an environ, de novembre à février. Durant cette période, chaque jour le village entier se transporte sur la colline. Les hommes creusent les puits, tandis que les femmes et les enfants préparent les corbeilles dans lesquelles on remportera le soir le minerai, ou aident à sortir les blocs des excavations et à concasser en petits fragments ceux qui ont la meilleure apparence. Parmi ces fragments, guère plus gros en moyenne qu'une noix, des « experts » trient avec patience ceux qui sont riches, c'est-à-dire sur les faces desquels étincellent les minuscules cristaux de cassitérite. Leur teneur peut être estimée à 10 ou 12 p. 100. C'est le seul minerai dont puisse venir à bout leur métallurgie primitive. A la fin de la journée, un puits a donné ainsi au maximum une dizaine de kilogrammes.

Les puits sont peu profonds. Il n'est pas nécessaire qu'ils le soient beaucoup, car la valeur du produit extrait n'a pas de relation avec la profondeur. Les indigènes pourraient parfaitement se dispenser de creuser le sol, si ce n'était qu'il leur faut des blocs fraîchement arrachés, propres à un examen attentif. Mais, en aucun cas, ils ne descendent à plus de 4 à 5 mètres. Leurs trous sont grossièrement circulaires, d'à peu près 1 mètre de diamètre, sans boisages ni soutiens d'aucune sorte.

Le minerai riche ainsi obtenu est transporté au village, concassé dans les pilons à riz, qui sont en bois, sommairement lavé par les femmes dans des batées coniques afin d'éliminer les matières terreuses, et enfin fondu avec du charbon de bois dans de petits fours à manche en argile. Le vent est donné dans ces appareils au moyen d'une soufflerie consistant en deux tubes de bambou montés sur un conduit en terre, dans lesquels un homme pousse alternativement des pistons garnis de plumes. Quand l'opération est terminée, on trouve au fond du four une masse métallique d'étain renfermant de 10 à 20 p. 100 d'impuretés, si tout s'est bien passé, sinon un culot ferrugineux plus ou moins stannifère. Ces culots, invendables, sont coupés en morceaux qui servent de balles pour les vieux fusils à pierre ou de plombs pour les filets de pêche. L'étain est acheté par les négociants chinois de Pak-Hin-Boun et s'en va à Bangkok. On évalue sa production à 2 ou 3 tonnes par an.

Ces grattages indigènes, insignifiants en eux-mêmes, et purement superficiels, ont cependant, à la longue, modifié d'une façon notable l'aspect de la colline ; elle offre aujourd'hui l'image véritable de la dévastation. C'est un indescriptible chaos de tas de terre, de blocs amoncelés, d'excavations et de trous de toutes formes. Nulle part la surface primitive du sol n'est plus visible. Les troncs d'arbre gisant çà et là ne contribuent pas à atténuer l'impression déconcertante que produit au premier abord ce spectacle.

Valeur des gisements. — Ces gisements ont une réelle importance pour les indigènes. Grâce à eux, ils peuvent s'acquitter régulièrement de leurs impôts, même dans les mauvaises années, et, jusqu'à un certain point, sont assurés contre la famine ; de sorte qu'ils nous sont à nous-mêmes réellement profitables, quoique indirectement.

Pourraient-ils l'être directement par une exploitation systématique et intensive, à l'européenne ? Il est à craindre que non, au moins pour le moment. Ils sont très bien placés pour le travail à ciel ouvert ; mais leur teneur paraît faible, et ils sont fort éloignés de tout centre commercial et industriel, et d'accès encore difficile.

Voies d'accès (Voir la carte p. 323). — Pour y parvenir, une fois qu'on est arrivé à Saïgon, on a le choix entre deux routes : remonter le Mékong jusqu'à Pak-Hin-Boun, puis le Hin-Boun, et enfin le Nam-Patène, ou aller à Hanoï, de là à Vinh, et de Vinh au Hin-Boun en traversant la chaîne annamitique au col d'Ha-Traï.

On est à peu près obligé de prendre l'une ou l'autre de ces routes selon la saison où l'on se trouve. Pendant les pluies, la route de terre, par Vinh, défoncée par les eaux et traversant des pays inondés, est impraticable. Mais les eaux du Mékong sont alors hautes, et on peut arriver à Pak-Hin-Boun en bateau à vapeur sans autres transbordements que ceux de Khône, pour le franchissement des chutes de ce nom, et de Pak-Moun, pour le passage des rapides de Kemmarat jusqu'à Savannaket. La durée totale du voyage jusqu'aux gisements est d'une trentaine de jours, sauf les imprévus. Quand les pluies sont finies, dès que les eaux ont baissé un peu, la remontée du fleuve devient pénible. Au milieu du mois d'octobre déjà, il faut quitter le vapeur à Kratié. Il y en a bien d'autres plus haut, mais les transbordements sur des pirogues ou des chaloupes sont nombreux. A ce moment, par contre, la route de terre à travers les montagnes d'Annam est redevenue praticable. Aujourd'hui surtout, que le chemin de fer fonctionne entre Hanoï et Vinh, elle est à recommander aussitôt qu'il est possible d'y passer. Elle peut conduire aux gisements en vingt ou vingt-cinq jours depuis Saïgon.

Mais cette route terrestre n'est qu'une piste ; elle ne peut guère être suivie que par les voyageurs et la poste. Pour les marchandises, il n'y a qu'un seul chemin : le Mékong. Or c'est une voie commerciale fort imparfaite. En hautes eaux, les colis arrivent sans difficulté à Pak-Hin-Boun et bien plus haut, avec une certaine lenteur toutefois, à cause de l'obstacle des rapides de Kemmarat, qu'on ne peut franchir, jusqu'à présent au moins, qu'en pirogues. En basses eaux, et même en eaux moyennes, dès qu'il faut transborder à Kratié, les caisses s'accumulent là, attendant leur tour de monter, et ne parviennent plus dans le bief supérieur que très irrégulièrement et par petites quantités à la fois ; de sorte que, même sans parler des pertes possibles dans les rapides, et des retards qui en résulteraient, il faudrait longtemps pour réunir sur place, dans le Laos moyen, le matériel nécessaire à une grande entreprise minière.

Tout cela changera bientôt, il faut l'espérer. Le Mékong, entre Savannaket et Pak-Hin-Boun, n'est pas en moyenne à plus de 250 kilomètres de la côte d'Annam. Il y a longtemps qu'on songe à l'y relier par un chemin de fer qui mettrait en valeur tout le pays, lequel pourrait devenir fort riche, au dire de ceux qui l'ont parcouru. Depuis dix ans que nous sommes installés au Laos, on parle de la construction de cette voie ferrée ; mais l'importance du capital nécessaire a fait reculer jusqu'à présent. On a cherché d'autres solutions : rendre le Mékong navigable toute l'année sans transbordements ; le doubler d'un chemin de fer le long des rapides et à Khône. Aujourd'hui ces projets sont reconnus chimériques. Les études préliminaires de la voie directe : côte d'Annam-Mékong, d'ailleurs comprise dans le réseau d'intérêt général prévu pour l'Indo-Chine, ont été résolument entreprises. Il est à souhaiter qu'elles ne traînent pas en longueur, car il importe d'aller vite. Il ne s'agit pas seu-

lement d'un débouché et d'une mise en valeur ; il y va de la possession effective du pays. Il est à nous, sans doute, au point de vue politique ; mais, au point de vue économique, il nous échappe et nous échappera toujours tant que les avantages d'une route artificielle, commode, directe et courte, vers la mer, ne seront pas venus balancer et annihiler ceux qui résultent de la configuration naturelle du pays pour les voies de terre aboutissant à Bangkok. Et ce n'est guère qu'à ce moment que l'on pourra songer sérieusement à s'occuper des gisements stannifères de la vallée du Nam-Patène.

Mai 1905.

BULLETIN.

LÉGISLATION ÉTRANGÈRE.

JAPON.

LOI SUR LES MINES DU 7 MARS 1905.

Le Japon vient de remplacer par une loi du 7 mars 1905 la loi sur les mines de 1900 dont M. l'ingénieur Taffanel avait rendu compte (9e série, 2e vol. 1902, p. 446). La loi nouvelle ne diffère pas sensiblement de la première. Le type et l'esprit général de la législation restent les mêmes. On y a introduit quelques modifications sur le fond, qui touchent au détail, encore que certaines ne soient pas sans importance, plus qu'aux principes mêmes; la rédaction, d'autre part, a été plus serrée et mieux précisée au point de vue juridique sur des points essentiels dans toute législation minérale.

A la suite de l'exposé très complet de la loi de 1900 par M. Taffanel, nous nous bornerons à signaler les différences les plus importantes ou les plus intéressantes de cette loi avec celle de 1905.

Aux substances détachées de la propriété du sol, on a ajouté le tungstène et le molybdène (art. 2).

La nouvelle législation confirme le principe que pourront seuls acquérir des « droits miniers » les Japonais et les sociétés japonaises (art. 5), ce qui est du reste conforme aux traités passés par le Japon, les « droits miniers » étant classés dans les « droits immobiliers » ou plutôt *in rem* (art. 15).

Ces droits miniers comprennent le « droit de recherche » et le « droit d'exploitation », qui peuvent s'acquérir séparément, le droit de recherche pour deux ans (art. 18) au lieu d'un an stipulé dans la loi de 1900, et le droit d'exploitation sans limitation de durée.

Ces droits s'acquièrent toujours par nature de substance, à la priorité de la demande (art. 33), après que la preuve a été faite

par le demandeur de l'existence de la substance à explorer ou exploiter (art. 13), et dans des champs qui ont été étendus (art. 9) : pour la houille, la mine doit avoir 50.000 *tsubos* (16,5 hectares) au minimum et 1.000.000 au maximum (330,5 hectares); pour les autres substances, de 5.000 à 1.000.000 *tsubos* (1,65 hectare à 330,5 hectares) (art. 9). Les chiffres de 1900 étaient, pour la houille, de 3,3 hectares à 198 hectares, et, pour les autres substances, de 1 à 198 hectares. La loi prévoit même la possibilité de passer ce maximum, si cela est nécessaire pour la protection d'intérêts miniers ou la division de mines (*id.*).

Il est mieux spécifié que les « droits miniers » ne peuvent faire l'objet que de transferts par actes entre vifs ou par succession et d'exécution forcée; le « droit d'exploitation » est, en outre, susceptible d'hypothèque (art. 17) (*).

Parmi les causes de déchéance, on a supprimé celle relative au non-paiement des redevances pour le recouvrement desquelles on se borne à l'application éventuelle des règles sur le droit commun du recouvrement des impôts. On a à peu près conservé les autres causes de déchéance, qui sont: 1° en cas où la mine a été attribuée par erreur ou lorsque le périmètre n'est pas modifié comme le demande l'Administration (art. 38);

2° Si la conduite de l'entreprise est réputée nuisible au bien public (art. 39);

3° Si, sans raison valable, les travaux ne commencent pas dans l'année, sont suspendus pendant plus d'un an, ou ne sont pas exécutés suivant le plan arrêté par l'Administration (art. 40);

4° Si l'exploitant n'exécute pas les mesures à lui ordonnées pour remédier aux dangers ou ne pas menacer l'intérêt public (art. 41).

La déchéance, prononcée par le Ministre, peut, dans tous les cas, donner lieu, en faveur des intéressés, au recours contentieux normal pour la défense de leurs droits (art. 91).

La déchéance reste pure et simple (**) au regard des exploitants.

(*) On doit signaler le soin mis par la loi japonaise à définir juridiquement ce qu'elle appelle les « droits miniers », en distinguant le « droit de recherche » et le « droit d'exploitation », et à spécifier les contrats dont ces droits peuvent être respectivement l'objet. Notre « amodiation » ne serait notamment pas possible; il doit y avoir transfert complet du droit.

(**) Le système de déchéance pure et simple au regard de l'exploitant diminue singulièrement le caractère de propriété que l'on voudrait donner aux droits miniers dans le régime japonais.

Mais, si la mine est hypothéquée, sur l'avis qui doit lui être donné par l'Administration, le créancier hypothécaire peut en provoquer la vente publique. La créance remboursée, le solde du produit de la vente revient à l'Etat (art. 42).

Il n'y a aucune innovation bien intéressante à relever soit pour les rapports avec les propriétaires superficiaires, soit pour la police des mines.

En ce qui concerne les impôts, divers changements ont été introduits.

La redevance fixe a été élevée de 4 fr. 13 à 6 francs par hectare (40 *sen* par 1.000 *tsudos* au lieu de 30) (art. 35).

La redevance proportionnelle reste de 1 p. 100 du produit brut, la valeur des produits étant administrativement déterminée (art. 85). Sont exemptes de la taxe proportionnelle les mines d'or, d'argent, de blende et de fer (art. 81). Les préfectures et communes ne peuvent imposer les entreprises minérales, à quelque titre que ce soit, que sous forme d'un décime additionnel, au plus, aux taxes principales (art. 88).

Citons enfin, dans la réglementation du travail, que l'Administration conserve le droit de fixer la durée du travail sans être désormais limitée, au moins par le texte, au maximum de douze heures inséré dans la loi de 1900.

Les entreprises de l'État sont soumises aux mêmes règles que celles des particuliers, sauf pour les recours contentieux (art. 14).

L. A.

ÉTUDE

SUR LA

CONDITION DES OUVRIERS DES MINES EN AUSTRALASIE

Par M. E. GLASSER, Ingénieur au Corps des Mines.

(*Suite*) (*).

TROISIÈME PARTIE.

LES MESURES DE PROTECTION ET DE PRÉVOYANCE A L'ÉGARD DES MINEURS.

CHAPITRE I.

LA PROTECTION DES OUVRIERS MINEURS.

Ce n'est pas tout que d'enregistrer, comme je viens de le faire, le taux des salaires, et de rechercher ensuite quelles sont la durée et la qualité du travail fourni en échange, pour se faire une idée complète des conditions du travail dans les mines et de la situation de l'ouvrier mineur; il faut encore se demander comment les ouvriers en général, ou certains d'entre eux en particulier, sont protégés dans leur travail tant au point de vue de l'hygiène que de la sécurité, comment il est paré aux conséquences des accidents dont ils peuvent être victimes et des maladies qui

(*) Voir *supra*, p. 148-230 et p. 233-320.

viennent à les atteindre, et enfin comment sera réglé leur sort une fois que l'âge ne leur permettra plus de se livrer aux rudes travaux du mineur. Ce sont là des questions qui ont fait, au cours des dernières années, l'objet des préoccupations de tous les amis de la classe ouvrière en général, et qui ont reçu chez nous, tout particulièrement en matière de mines, des solutions, loin sans doute d'être encore parfaites, mais cependant telles qu'elles ont considérablement amélioré la situation de l'ouvrier mineur.

Je me propose, dans les lignes qui vont suivre, de faire connaître comment l'Australasie, qui a pris une avance si marquée sur notre vieux monde en ce qui touche à l'élévation des salaires et à la diminution du travail à fournir, a abordé de son côté, et partiellement résolu, ces différentes questions.

§ I. — Hygiène.

En ce qui concerne tout d'abord l'hygiène des ouvriers mineurs, les mesures réglementaires sont bien peu nombreuses et de peu d'effet en Australasie, et, en dehors d'elles, il n'a jamais été pris soin d'une façon spéciale de la santé du personnel des mines.

Nulle part les lois de police des mines n'imposent d'une façon générale, ou ne délèguent aux règlements le soin d'imposer, des mesures propres à assurer l'hygiène des ouvriers ; je n'y ai relevé que deux ordres de prescriptions se rapportant à ce sujet : celles qui sont relatives aux vestiaires et celles qui sont relatives aux latrines.

Vestiaires. — Connaissant bien les progrès réalisés spontanément depuis quelques années dans bon nombre de nos exploitations houillères par la création de vestiaires et de lavabos pour les ouvriers, et n'ignorant pas que la question s'est souvent posée en France de rendre régle-

mentaires de telles installations, je n'avais pas manqué d'être frappé, à la lecture de certaines des lois de police qui régissent l'industrie minérale en Australasie, d'y trouver des dispositions prescrivant la création de vestiaires à l'usage des ouvriers mineurs. Mais j'ai tout d'abord été surpris de constater que, si de telles dispositions figurent dans les lois de police des mines de celles d'entre les Colonies qui ont une loi unique pour l'ensemble des exploitations minérales (Queensland, Victoria, et Australie Occidentale), elles ne se retrouvent parfois, dans les États où la police des mines de houille fait l'objet de textes distincts de ceux qui régissent les mines métalliques, que dans ces derniers textes (Nouvelle-Galles du Sud par exemple) ; cela m'a paru d'autant plus surprenant que, précisément dans les houillères, et en particulier dans les importantes houillères de la Nouvelle-Galles du Sud, les ouvriers se salissent plus que dans aucune autre mine, et que, d'autre part, ils en sortent, en général, tout aussi mouillés du fait de la transpiration et des venues d'eau au chantier que les ouvriers des mines d'or. Je n'ai d'ailleurs pas tardé à avoir l'explication de cette anomalie : il existe bien, depuis d'assez longues années, des vestiaires, ou du moins des semblants de vestiaires, dans une bonne partie d'entre les mines d'or, la loi n'a donc fait là que sanctionner une ancienne habitude par une disposition qui, plus ou moins impérative en son texte, paraît cependant parfois bien perdue de vue ; mais, s'il en est ainsi, c'est uniquement que, par crainte de laisser les ouvriers dissimuler dans leurs vêtements de travail les fragments particulièrement riches de minerai d'or qu'ils peuvent rencontrer sous leur pic, on les astreint souvent à changer de vêtements au sortir de la mine en présence d'un agent de l'exploitant.

Tel est donc le but que l'on s'est proposé lorsqu'on a créé des vestiaires pour les ouvriers en Australasie, quoi

qu'en puissent faire croire les textes des lois qui, depuis lors, les ont rendus censément obligatoires, et qui semblent en faire des installations destinées à sauvegarder la santé des mineurs. Ces textes sont à peu de chose près partout identiques à celui du paragraphe 30 de l'article 206 de la loi des mines de la Nouvelle-Zélande du 5 novembre 1898, lequel est ainsi conçu :

§ 30. Vestiaires. -- Dans toute mine dont les travaux souterrains occupent, au cours d'un même poste, plus de quatre ouvriers, l'Inspecteur des mines pourra exiger la création au jour, non loin de l'orifice principal par lequel les ouvriers pénètrent dans la mine, et en dehors des chaufferies et salles de machines, d'installations permettant aux ouvriers de changer leurs vêtements et de les faire sécher; dans aucun cas, il ne sera toléré que les hommes changent de vêtements sur les massifs des chaudières.

Dans les autres Colonies, de telles installations sont généralement exigées *de plano*, sans qu'il y ait besoin de la mise en demeure de l'Inspecteur des mines.

Les vestiaires ainsi prescrits n'existent en fait que dans les mines d'or, et encore seulement dans une partie d'entre elles, car, aujourd'hui surtout, il en est beaucoup où la dissémination de l'or et la nature du minerai sont telles qu'il n'y a aucun danger de vol d'échantillons riches ; on n'en rencontre nulle part, à ma connaissance, dans les houillères, ni dans les mines de cuivre. Et, lorsqu'ils existent dans les mines d'or, ce ne sont, le plus souvent, que de petites cabanes en bois, ou des réduits plus ou moins obscurs et mal aérés, où les hommes ne disposent pas de la moindre goutte d'eau pour se nettoyer, et où ils ne font que changer de vêtements à l'entrée et à la sortie de la mine ; parfois, comme à Lucknow (N. G. S.) ou à Gympie (Q.), on les oblige encore à y passer tous en vue de la surveillance du vol. Je dois cependant mentionner qu'aux importantes mines d'or de Mount-Morgan (Q.) il existe

des vestiaires convenablement disposés avec installations de bains, et qu'il en est de même pour certaines des mines de Bendigo (Vict.).

Malgré ces quelques louables exceptions, les vestiaires ne peuvent donc qu'accessoirement présenter quelque utilité pour l'hygiène des ouvriers; cependant, lorsque ceux-ci ont travaillé dans des chantiers très chauds ou très humides, ils leur permettent d'endosser des vêtements secs immédiatement au sortir de la mine, et ils leur évitent ainsi d'avoir à faire avec des vêtements mouillés le trajet jusqu'à leur domicile.

Une très notable et toute spéciale exception à cette indifférence générale à l'égard de l'intérêt que les vestiaires bien aménagés peuvent présenter pour la santé des ouvriers mineurs est à faire en ce qui concerne les célèbres mines de plomb argentifère de Broken-hill.

Dans ces mines, où l'on n'extrayait au début que des minerais oxydés, et en particulier de la cérusite, et où ces mêmes minerais représentent encore à peu près la moitié de l'extraction actuelle, les effets pernicieux des poussières plombeuses, que les ouvriers respirent au chantier et dont leurs corps et leurs vêtements sont imprégnés au sortir de la mine, se sont fait gravement sentir de tout temps. Aussi les prescriptions de la loi de police des mines métalliques (Mines inspection Act) relatives aux vestiaires sont-elles observées d'une façon sérieuse et qui ne peut pas manquer d'être précieuse pour la santé des ouvriers (*);

(*) Postérieurement à mon séjour en Australie, à la date du 20 septembre 1904, le Gouverneur de la Nouvelle-Galles du Sud a édicté un règlement complétant, pour les mines métalliques (je rappelle que les plus importantes d'entre les mines métalliques de la Colonie sont précisément celles de Broken-hill), la prescription relative aux vestiaires, et disposant que : « Sur une invitation écrite du Ministre, le propriétaire « ou le directeur de toute mine devra installer, dans des conditions qui « soient approuvées par l'Inspecteur en chef des mines, une distribution

elles pourraient même au besoin être renforcées en vertu du droit spécial qui est dévolu au Gouverneur par ladite loi d'édicter toute réglementation destinée à prévenir les empoisonnements par le plomb (regulations for prevention of lead poisoning). Aussi, en visitant les installations extérieures des mines de la « Broken-hill Proprietary Company », ai-je pu constater l'existence de trois grands vestiaires, avec installations de lavabos et de bains-douches, pourvus d'eau chaude et d'eau froide, et permettant aux ouvriers non seulement de déposer au sortir de la mine, pour les reprendre le lendemain, leurs vêtements imprégnés de poussières toxiques et d'éviter de transporter celles-ci jusqu'à leur domicile, mais encore d'éliminer par un nettoyage complet celles qui peuvent souiller leurs corps. Ces importantes installations comportaient plus d'une centaine de places, et étaient très fréquentées des ouvriers : elles paraissaient suffire aux quelque douze cents mineurs de la mine, qui sont répartis en deux postes égaux, et qui, pour un même poste, ne sortent pas exactement en même temps une fois le travail fini, si bien qu'ils se succèdent pendant près d'une heure sans interruption.

Tel est presque le seul exemple, motivé par des conditions toutes spéciales, que j'aie vu en Australasie de vestiaires (qui sont imposés par la loi, je le rappelle), susceptibles d'être comparés à ce qui a été fait, d'une façon purement spontanée, dans nombre de nos exploitations houillères.

Latrines. — Quant aux latrines, leur établissement au jour et au fond (dans ce dernier cas sous forme de tinettes

---

« d'eau chaude et d'eau froide, des lavabos, et des bains à l'usage des « ouvriers travaillant dans la mine. Les vestiaires devront être chauffés « en hiver, et une tuyauterie de vapeur, ou toute autre disposition con- « venable, devra être installée pour permettre de faire sécher les vête- « ments mouillés des ouvriers. »

mobiles) est parfois exigé par les lois ou règlements (§ 54, ajouté à la date du 20 septembre 1904 à l'article 55 de la loi de police des mines métalliques de la Nouvelle-Galles du Sud de 1901 ; — art. 82, §2, du règlement rendu le 18 juin 1900 par application de la loi sur les mines métalliques de la Nouvelle-Zélande ; — art. 71 de la loi de police des mines de houille de l'Australie Occidentale du 19 février 1902, etc...); en fait elles existent généralement dans les mines d'or. Leur utilité pour l'hygiène des ouvriers est d'autant plus réelle que, dans les exploitations dont le minerai est relativement précieux et difficile à abattre, la progression des chantiers, et par suite aussi celle des remblayages, est plus lente par rapport au nombre des ouvriers occupés, ce qui est moins favorable à l'enfouissement rapide dans les remblais des matières que les ouvriers viennent à y déposer, comme ils le font souvent dans nos houillères. Telle paraît être la raison de l'avance qui a été prise sur nous en Australasie à ce point de vue, avance que la crainte du développement de l'ankylostomiase nous fera peut-être rattraper à bref délai..

Mesures d'ordre général. — En dehors de l'observation, plus ou moins exacte d'ailleurs, de ces prescriptions réglementaires, les mesures à prendre spécialement dans le but d'assurer l'hygiène des ouvriers m'ont paru être inconnues dans les mines de l'Australasie.

C'est ainsi, en particulier, que l'aérage y est souvent plus que précaire. Dans les charbonnages, le grisou est rare, et surtout y est considéré comme rare, aussi la ventilation y est-elle généralement mal assurée. Dans les mines d'or, les préoccupations de ce genre n'interviennent pas du tout, et les travaux sont en outre souvent si irréguliers, avec des galeries si étroites et tortueuses, avec de si fréquentes remontes, etc., que l'air n'y passe qu'en

bien petites quantités. Aussi les chantiers suffisamment chauds et mal aérés (désignés par le terme « gassy », c'est-à-dire plus ou moins envahis par l'acide carbonique ou par l'air désoxygéné) ne sont-ils pas rares dans l'une et l'autre catégories de mines ; on a même été amené en Nouvelle-Zélande, sur la demande des ouvriers, à limiter à 6 heures la durée du travail dans ces chantiers. Quelle que soit la tendance des ouvriers à réclamer le raccourcissement des heures de travail, et quelle que soit la facilité avec laquelle on leur cède, ce fait, qui n'est pas limité à une seule mine tant s'en faut, n'est évidemment pas à l'éloge des habitudes admises en matière d'aérage ; chez nous, en présence d'une semblable demande des ouvriers, on n'hésiterait pas, si elle était motivée, à imposer aux exploitants l'obligation d'améliorer l'aérage des chantiers en question, à supposer qu'ils n'en aient pas d'eux-mêmes pris l'initiative. Dans l'État de Victoria, en particulier, où de nombreux travaux, ressemblant à de véritables trous de taupe, poursuivent le prolongement irrégulier de filons dont les chapeaux ont autrefois donné lieu à de riches exploitations d'or de surface, l'aérage était devenu si défectueux d'une façon générale que l'Administration s'en est émue il y a quelques années, et qu'elle a pris, à la suite d'une enquête spéciale, quelques mesures pour en obtenir l'amélioration. Cela ne m'a pas empêché d'ailleurs, au cours de certaines de mes tournées, de constater encore des conditions d'aérage déplorables, soit dans les travaux voisins de la surface de Ballarat, soit dans les mines profondes de Bendigo (certaines d'entre elles dépassent 3.000 pieds de profondeur, soit près de 1.000 mètres).

Dangers d'empoisonnement. — Je ne quitterai pas ce sujet de l'hygiène des travailleurs des mines et de leurs dépendances sans revenir sur les dangers spéciaux qui

ménacent leur santé dans le très important district de Broken-hill (N. G. S.), où quelque 6 à 7.000 ouvriers sont occupés à extraire plus d'un million de tonnes par an (1.268.442 tonnes en 1901) de minerais de plomb argentifère riches, qui fournissent quelque 150.000 tonnes de plomb et 8 millions d'onces, soit 250.000 kilogrammes, d'argent (8.043.280 onces en 1901).

Un chapitre spécial du titre de la loi de police des mines métalliques de la Nouvelle-Galles du Sud (Mines inspection Act du 28 décembre 1901, titre IV, chap. v) donne au Gouverneur le droit d'édicter des règlements en vue « de prévenir l'inhalation soit de fines poussières de « minerais de plomb dans les mines, soit d'oxyde de « plomb ou de fumées plombeuses provenant des four- « neaux de fusion ou de toute autre opération relative à « la préparation de tout métal ou au traitement de tout « produit des mines » ; des pénalités spéciales sont édictées en cas de contravention. La loi qui contient ces dispositions venait seulement d'être votée lors de mon séjour en Nouvelle-Galles du Sud, et les règlements qu'elle prévoit n'avaient pas encore paru ; d'ailleurs, il ne semble pas que, dans les mines mêmes, on puisse faire autre chose que d'assurer un bon aérage des chantiers et de mettre à la disposition des hommes les moyens de se nettoyer complètement et de changer de vêtements une fois le travail terminé ; c'est ce qui avait lieu à Broken-hill, ainsi que je l'ai déjà mentionné.

Enfin je dois signaler le danger que présente, pour les ouvriers des usines de traitement des minerais d'or, le procédé de la cyanuration, qui est d'une application absolument générale : on cite quelques cas d'empoisonnement violent sans qu'il ait été pris nulle part jusqu'ici de mesures réglementaires pour y parer.

De même le broyage à sec des minerais d'or, qui se

pratique dans certains centres (Waihi en Nouvelle-Zélande, Mount-Morgan dans le Queensland), est très mauvais pour la santé des ouvriers, qui respirent constamment de très fines poussières quartzeuses ; il n'a rien été fait non plus jusqu'ici au point de vue réglementaire contre ce procédé, qui pourrait cependant presque partout être remplacé par le broyage à l'eau. Néanmoins, à Waihi cette substitution est en voie d'achèvement ; la Cour d'arbitrage, saisie de la question pour ce district, n'a cru pouvoir que constater avec satisfaction la modification qui s'effectuait, et qu'accorder, en attendant, des salaires plus élevés aux ouvriers qui travaillent dans des conditions aussi nuisibles à leur santé.

§ II. — Sécurité.

Réglementation. — Au point de vue de la sécurité des ouvriers les dispositions édictées sont beaucoup plus sérieuses, et il existe dans chaque Colonie une ou deux lois spéciales de police des mines, à moins que la loi des mines elle-même ne contienne, ainsi que cela a lieu pour le Queensland et Victoria, un important chapitre consacré aux mesures relatives à la sécurité des exploitations. Ces prescriptions, d'ordre législatif, ont généralement toute la minutie de celles qui sont réservées chez nous aux règlements rendus par le pouvoir exécutif; aussi reste-t-il peu de choses à prescrire par les règlements du Gouverneur qui les complètent.

Empruntées dans l'ensemble aux règlements anglais, mais plus strictes quant à la lettre sur nombre de points, ces dispositions donneraient à penser, à la lecture, que le soin apporté à garantir la sécurité des ouvriers dans les mines de l'Australasie est presque aussi grand que chez nous. Or, telle n'a pas du tout été la conclusion à laquelle j'ai été conduit à la suite des nombreuses tournées souter-

raines et à la surface qu'il m'a été donné de faire dans plusieurs des districts miniers les plus importants.

Je n'hésite pas à dire que ces règlements sont fort mal appliqués : cela tient, d'une part, à ce fait que la surveillance des Inspecteurs du gouvernement, à l'activité et aux qualités desquels je n'aurais garde de ne pas rendre hommage, doit s'exercer sur des étendues souvent énormes et que, contrairement à ce qui a lieu en France, elle n'est aidée, ni par une autorité personnelle qui n'est pas dans les mœurs, ni par le souci des ingénieurs exploitants de faire d'eux-mêmes tout ce qui est utile à la sécurité. D'autre part, la justice, rendue à la manière anglaise, c'est-à-dire avec un fétichisme exagéré de la forme et de la lettre des textes, ne parait intervenir que trop rarement pour seconder les efforts des Inspecteurs.

D'ailleurs, dans la plupart des Colonies, le pouvoir des Inspecteurs d'imposer aux exploitants les mesures de précaution spéciales que rendent nécessaires certaines circonstances particulières est quelque peu problématique. Il n'existe nulle part de régime correspondant à celui de nos arrêtés préfectoraux individuels pris sur le rapport des Ingénieurs des mines ; et ce n'est qu'à titre d'exception que je puis citer l'article 60 de la loi sur la police des mines métalliques de la Nouvelle-Galles du Sud, qui donne au Ministre des mines le pouvoir de rendre obligatoires telles ou telles mesures dans telle mine déterminée. Le plus souvent (Nouvelle-Zélande, Queensland, mines de houille de la Nouvelle-Galles du Sud), lorsqu'un exploitant se refuse à se conformer de bonne volonté aux observations de l'Inspecteur des mines, le différend est tranché par voie d'arbitrage, les arbitres étant désignés un par chacune des parties, et le troisième étant pris parmi les juges du Tribunal Suprême de la Colonie. On voit donc que le pas n'est pas résolument donné aux intérêts de la sécurité sur les intérêts pécuniaires des exploi-

tants, et l'on comprend que la menace du recours à l'arbitrage et à ses surprises affaiblisse singulièrement l'autorité de l'Inspecteur.

Situation de fait. — Je ne saurais entreprendre de détailler ici les mesures de police édictées par les lois et règlements des différentes Colonies, ni d'en faire une comparaison avec les nôtres ; ce serait une étude qui sortirait complètement du cadre que j'ai dû assigner à ce travail. Je dois donc m'en tenir à cette indication très générale que, si ces mesures étaient rigoureusement appliquées par chacun, elles garantiraient la sécurité des ouvriers d'une façon suffisamment efficace ; et je me bornerai à appuyer, par quelques exemples entre beaucoup d'autres, mon affirmation qu'elles sont loin d'être observées, non pas seulement d'une manière parfaite, mais encore d'une manière qui puisse paraître tant soit peu satisfaisante à qui est habitué à la façon dont sont tenues pratiquement nos mines françaises.

C'est ainsi que, sauf dans certaines mines de l'État de Victoria, où les exploitations à grande profondeur de Bendigo ont appelé l'attention sur ces questions, les machines d'extraction qui assurent la circulation du personnel m'ont paru souvent offrir peu de garanties de solidité et être mal entretenues ; la construction et l'aménagement des cages sont mal soignés, les parachutes dont elles sont munies sont faits pour inspirer plus de crainte que de confiance, etc. C'est ainsi encore que, bien que la loi des mines de la Nouvelle-Zélande contienne, en son article 206 (§ 2), une série de minutieuses dispositions relatives à la conservation des explosifs et des détonateurs, j'en ai bien souvent vu traîner n'importe où ; un jour, dans une des grandes mines d'or de la Colonie, au cours d'une tournée faite en compagnie de l'Inspecteur du Gouvernement et annoncée à l'avance aux exploitants, j'ai même trébuché sur une caisse

ouverte contenant pêle-mêle une série de cartouches de dynamite et des détonateurs, et je n'ai pas été peu surpris de constater que l'Inspecteur qui m'accompagnait n'a fait aucune observation à ce sujet. Ailleurs, dans une des houillères de la Nouvelle-Zélande, un ingénieur, fort obligeant d'ailleurs, m'a mené voir une importante cloche qu'il savait être depuis nombre de jours pleine de grisou, sans que l'on ait songé à prendre aucune mesure pour l'assainir, alors que tous les ouvriers de la mine travaillaient avec des lampes à feu nu ; pour nous rendre jusqu'à ce point dangereux, nous n'avons rencontré ni un ouvrier, ni une affiche, ni une barrière qui pût nous prévenir du danger, et, arrivés au-dessous de la cloche, mon guide s'est contenté de me prier de déposer ma lampe à feu nu, tandis qu'il me faisait constater, à l'aide d'une lampe de sûreté emportée à cet effet, que la cloche était pleine de grisou !

§ III. — Accidents.

Catastrophes dues au grisou. — Peut-être serait-on tenté de penser qu'imbu des craintes que nous ont données les catastrophes survenues il y a quelque quinze ou vingt ans, et dont l'industrie houillère française gardera longtemps encore le souvenir, je m'exagère les dangers que peut faire courir le grisou ! Mais l'événement s'est chargé de répondre par une dure leçon à ceux qui seraient portés à en juger ainsi : je venais de visiter la mine de Mount-Kembla dans le district de Wollongong (N. G. S.), et je n'avais pas manqué d'en remarquer l'aérage défectueux, sans avoir d'ailleurs aucun moyen de me rendre compte le moins du monde si le grisou pouvait y présenter quelque danger puisque je n'avais pu obtenir qu'une lampe à feu nu pour y circuler, lorsque celle-ci a été, le 31 juillet 1902, le théâtre d'une explosion qui a causé la mort de

quatre-vingt-quinze personnes et qui, quoi qu'on en ait pu dire au début, a été indubitablement due au grisou.

Et ce n'est pas là un cas isolé, car cette explosion a été précédée d'une série d'autres, survenues soit en Nouvelle-Zélande, soit en Nouvelle-Galles du Sud, qui ont appelé, cela est vrai, l'attention sur le terrible danger du grisou, mais qui n'ont cependant pas provoqué jusqu'ici de mesures de précaution suffisantes. Parmi ces explosions quelques-unes avaient d'ailleurs déjà eu les proportions de catastrophes : par exemple, celle de Kaïtangata (N. Z.), en février 1879, avec 34 ouvriers tués ; celle de la mine de Brunner (N. Z.), survenue le 26 mars 1896, coûtant la vie à 65 personnes ; et enfin celle de la mine de Bulli dans le district de Wollongong (N. G. S.), qui, le 23 mai 1887, a fait 83 victimes.

Lorsque de tels accidents se sont produits, on ne manque pas d'ouvrir des enquêtes interminables ; le service de l'inspection des mines en fait une au point de vue administratif, tandis qu'au point de vue répressif le « coroner », assisté d'un jury, en fait une autre (comme d'ailleurs pour tout accident mortel) en vue de rechercher les responsabilités encourues. Enfin, dans les cas qui émeuvent l'opinion, une commission spéciale (Royal Commission) est nommée en plus, avec les pouvoirs les plus étendus pour déterminer les circonstances et rechercher les causes de l'accident, et pour émettre tous avis sur les responsabilités engagées et sur les suites que l'affaire peut comporter. Une telle commission, constituée généralement de gens insuffisamment compétents, ou complètement incompétents, ne peut guère que réunir au hasard des renseignements d'une valeur quelconque, et ne saurait aboutir à dégager nettement des faits les enseignements qu'ils comportent.

Tel a été, en particulier, le cas de la commission qui

fut nommée à la suite de la catastrophe de Mount-Kembla dont je viens de parler : composée d'un magistrat de la Cour président, d'un ingénieur, et du secrétaire général d'une Union de mineurs, elle n'a pas consacré moins de 41 jours à ses interrogatoires et a entendu 57 témoins. Son travail a abouti à la publication, un an après l'accident, d'un énorme volume in-folio de près de 1.100 pages d'une fine impression, dans lequel on ne trouve même pas les renseignements essentiels qui permettraient de se faire une idée sur les véritables causes de l'accident!

Dans le cas où de telles enquêtes aboutissent à des poursuites correctionnelles contre des agents ou ouvriers inculpés d'imprudence ou de contravention, il ne semble pas que les Inspecteurs des mines aient auprès des tribunaux beaucoup d'autorité pour provoquer les sanctions nécessaires. Aussi, bien que les rapports annuels du service des mines mentionnent quelques condamnations, j'ai lieu de croire que les poursuites aboutissent plus d'une fois à des acquittements qui, s'ils respectent scrupuleusement la lettre des lois et règlements, comme dans le cas dont je vais faire mention, défient le bon sens et semblent encourager les imprudences et l'inobservation des règlements. C'est ainsi que, pendant mon séjour en Nouvelle-Galles du Sud, le directeur d'un charbonnage où s'était produite une explosion de grisou tuant 3 hommes et en blessant 6 autres avait bien été condamné en première instance, en raison de l'inobservation de l'article du règlement qui veut qu'avant le début du poste tout chantier soit visité en vue de reconnaître s'il ne s'y trouve pas de grisou; mais, ayant fait appel, il fut acquitté. La raison de l'acquittement a été que, poursuivi, à la demande de l'Inspecteur des mines, pour n'avoir pas, conformément au règlement, « désigné une personne compétente pour « faire chaque matin la visite réglementaire des chantiers », il avait été condamné par les premiers juges pour n'avoir

pas veillé à ce que cette visite fût faite régulièrement, c'est-à-dire qu'il avait été condamné pour une contravention autre que celle qui avait été relevée contre lui et pour laquelle il avait été poursuivi. Quelque ingénieuse que puisse paraître cette distinction, il n'en reste pas moins qu'un directeur, qui a été reconnu responsable de la mort de 3 de ses ouvriers et de blessures survenues à 6 autres comme n'ayant pas fait le nécessaire pour assurer l'observation d'une prescription réglementaire essentielle et qui eût évité l'accident, a échappé à toute sanction !

Statistiques d'accidents. — Malgré les difficultés auxquelles se heurte l'application des règlements de police dans les mines de l'Australasie, il faut, pour être juste, reconnaître que des efforts réels sont faits dans cette voie. D'ailleurs, si les résultats qui ont été obtenus ne sont pas ce qu'ils devraient être en raison des conditions, particulièrement favorables à la sécurité, qu'offrent tant les exploitations houillères que l'extraction de l'or (qui a même fort souvent lieu à ciel ouvert dans des gites alluvionnaires), ils sont néanmoins presque comparables à ceux de nos pays.

En relevant dans les statistiques officielles les nombres d'ouvriers tués par accident (seuls nombres qui puissent être établis sans qu'une question d'appréciation risque de venir fausser toutes les comparaisons que l'on pourrait tenter), et en les comparant aux nombres totaux des ouvriers employés dans les mines, on obtient des taux de mortalité par accident que l'on peut rapprocher de ceux de nos exploitations.

C'est ainsi qu'en Nouvelle-Zélande, au cours des cinq années qui ont précédé mon voyage, on a compté :

Années	Nombre total d'ouvriers tués par accident	Nombre total d'ouvriers travaillant dans les mines	Proportion par mille ouvriers
1897.......	18	16.110	1,07
1898.......	22	15.675	1,43
1899.......	24	15.444	1,55
1900.......	16	15.962	1,00
1901.......	17	15.481	1,11
Moyenne...	19,4	15.734	1,23

La proportion moyenne qui ressort de ces chiffres, soit 12 ouvriers tués pour 10.000 ouvriers employés dans les mines, ne paraît pas très forte au premier abord, puisqu'elle ne dépasse pas de plus de 10 p. 100 celle que l'on constate en France. Mais il faut bien observer que la moitié des mineurs néo-zélandais travaillent dans des exploitations d'or d'alluvions, c'est-à-dire au jour, et y travaillent en outre d'une façon fort intermittente (*) ; il faut remarquer, d'autre part, que le personnel des mines d'or en roche se compose pour moitié au moins d'ouvriers du jour, à cause de l'importance relative des usines de traitement. L'ensemble des ouvriers des mines de la Nouvelle-Zélande comprend donc à peine plus d'un quart de travailleurs souterrains (28,2 p. 100 en 1901).

Je n'ai pas la décomposition des accidents mortels du tableau ci-dessus suivant qu'ils ont atteint des ouvriers du fond ou du jour; mais, si l'on applique séparément à ces deux catégories d'ouvriers néo-zélandais les coefficients de mortalité par accident des mines françaises (soit 1,40 p. 1.000 pour les ouvriers du fond et 0,58 p. 1.000 pour les ouvriers du jour), on trouve que la mortalité pour l'ensemble des ouvriers de la Nouvelle-Zélande n'aurait pas dû dépasser en 1901, si la sécurité y avait été aussi

(*) C'est ce qui ressort, comme je l'ai déjà fait remarquer, du montant des salaires annuels auxquels on est conduit en prenant pour le nombre d'ouvriers des mines d'or d'alluvions les chiffres adoptés dans le tableau ci-dessus.

grande que chez nous, le chiffre de 12 à 13 morts, alors que la moyenne annuelle est de 19.

Si, d'autre part, on restreint les relevés aux houillères où les conditions du travail sont plus comparables à celles de notre pays, et où la répartition du personnel entre le jour et le fond est à peu près la même, bien qu'avec une proportion d'ouvriers du fond un peu plus forte qu'en France, on trouve les chiffres suivants :

Années	Nombre des ouvriers tués par accident dans les houillères	Nombre total des ouvriers travaillant dans les houillères	Porportion par mille ouvriers
1897.......	4	1.912	2,1
1898.......	1	2.003	0,5
1899.......	3	2.153	1,4
1900.......	4	2.460	1,6
1901.......	3	2.754	1,1
Moyenne...	3	2.246	1,34

Pendant ces cinq mêmes années (*), la proportion moyenne des ouvriers des houillères françaises tués par accident n'a été que de 1,22 p. 1.000, alors que nos exploitations sont beaucoup plus profondes, beaucoup plus grisouteuses et beaucoup plus difficiles au point de vue des soutènements et des dangers d'éboulement.

Je citerai encore les statistiques de la Nouvelle-Galles du Sud, où l'exploitation de la houille tient une place fort importante :

Années	Nombre des ouvriers tués par accident dans l'ensemble des mines	Nombre total des ouvriers mineurs	Proportion par mille ouvriers
1900.......	66	43.745	1,51
1901.......	55	36.615	1,49
Moyenne...	60,5	40.180	1,50

(*) Si j'avais fait remonter cette statistique au delà de 1897, j'aurais dû y comprendre la catastrophe de 1896, qui a fait périr soixante-cinq ouvriers à la mine de Brunner (N. Z.); j'aurais ainsi trouvé, pour les dix dernières années, une mortalité par accident de 4,62 p. 1.000 contre 1,13 en France.

Les chiffres de mortalité par accident dans les houillères seulement ont été, sur l'ensemble du personnel et pour les dix dernières années, les suivants :

Années	Nombre des ouvriers tués par accident dans les houillères	Nombre total des ouvriers travaillant dans les houillères	Proportion par mille ouvriers
1892.......	8	10.910	0,74
1893.......	13	10.413	1,25
1894.......	7	9.428	0,74
1895.......	10	9.376	1,07
1896.......	24	9.460	2,54
1897.......	16	9.979	1,60
1898.......	25	10.519	2,39
1899.......	10	10.523	0,95
1900.......	24	11.491	2,09
1901.......	17	12.415	1,37
Moyenne...	15,4	10.451	1,48

Pendant cette même période décennale, la mortalité par accident des ouvriers de nos houillères n'était que de 1,13 p. 1.000 (et j'ai eu soin de ne pas comprendre dans ce relevé l'année 1902, au cours de laquelle la Nouvelle-Galles du Sud a eu à subir une catastrophe qui a coûté la vie à 95 ouvriers d'un seul coup) ; on pourrait d'ailleurs répéter pour les houillères de la Nouvelle-Galles du Sud ce que je disais ci-dessus de celles de la Nouvelle-Zélande, au point de vue des garanties naturelles de sécurité.

Les chiffres qui précèdent, autant qu'on peut se fier à des chiffres statistiques (*), confirment donc bien mon affirmation que la sécurité des ouvriers mineurs de l'Australasie est, en dépit de conditions naturelles beaucoup plus favorables, notablement moins bien assurée qu'en France.

(*) Voir un peu plus loin (*infra*, IIIe partie, chap. II, p. 383) les chiffres plus forts que paraissent donner les statistiques des secours pour accidents.

§ IV. — Surveillance exercée par l'administration et par les ouvriers.

Surveillance administrative. — La surveillance des mines, au point de vue de la sécurité des ouvriers (mines inspection), est, comme je l'ai dit, exercée par des Inspecteurs du Gouvernement (mining inspector). Au lieu de constituer un corps spécialisé, ces inspecteurs sont pris parmi les ingénieurs exploitants, et parfois parmi ceux qui n'ont pas pu trouver à être occupés dans quelque exploitation, ce qui n'est pas pour rehausser leur prestige auprès de ceux sur lesquels ils doivent exercer leur surveillance.

Tournées de délégués des ouvriers. — Comme chez nous, cela ne suffit pas aux ouvriers, bien que les diverses lois de police prévoient formellement que tout mineur peut signaler à l'Inspecteur des mines tout danger ou toute irrégularité dans l'exploitation dont il viendrait à avoir connaissance, et que, dans ce cas, l'Inspecteur doit faire une enquête sur les faits signalés.

Aussi les Unions ouvrières réclament-elles le droit, pour des délégués des ouvriers, de s'immiscer directement dans la surveillance au point de vue de la sécurité. Mais, au lieu de se tourner immédiatement vers le pouvoir législatif, comme chez nous, les Unions ouvrières de l'Australasie ont su imposer aux patrons ce qu'elles voulaient par voie d'arrangements amiables : aussi, dès longtemps, les ouvriers ont-ils obtenu le droit de déléguer deux des leurs, tantôt seulement pour faire des enquêtes sur les accidents graves, et tantôt même pour faire de temps en temps de simples tournées de surveillance générale. Dans plusieurs des Colonies, la loi, sanctionnant et ayant l'initiative des ouvriers, leur a formellement

reconnu le droit de visite, périodique ou non, qu'ils ne tenaient jusque-là que du consentement des patrons. Les enquêtes après accident ne sont prévues par la loi que plus rarement ; on paraît donc avoir plus hésité en Australasie que chez nous à sanctionner officiellement, en matière d'enquêtes d'accident, un double emploi qui ne peut avoir que des inconvénients.

En Nouvelle-Zélande, une clause à l'effet d'autoriser les tournées de délégués des ouvriers avait été introduite dès 1891 dans la loi sur les mines de houille (art. 33, § 46) ; elle a été modifiée par l'article 3 de l'amendement du 7 novembre 1901 à ladite loi. Une clause identique figure à l'article 8 de l'amendement du 20 octobre 1900 à la loi des mines métalliques du 5 novembre 1898, amendement qui a d'ailleurs déjà été modifié sur ce point par un nouvel amendement du 8 novembre 1901.

Cette clause est ainsi conçue :

1° Les ouvriers d'une mine, ou ceux d'entre eux qui font partie d'un groupement d'ouvriers mineurs enregistré comme Union ouvrière conformément à la loi de 1900 sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie, pourront, à leurs frais, charger d'inspecter la mine deux personnes quelconques, employées ou non dans les travaux de celle-ci ;

2° Les personnes ainsi désignées auront pleine liberté de visiter et d'inspecter toutes les parties de la mine, tant de son outillage que de ses travaux, au moins une fois par mois ;

3° Les propriétaire et directeur de la mine pourront accompagner au cours de leurs inspections les personnes ainsi désignées, et devront leur donner toutes facilités pour y procéder ;

4° Lesdites personnes feront par écrit un rapport complet et sincère de leur inspection, elles le signeront et elles en adresseront un exemplaire au propriétaire ou au directeur de la mine ; celui-ci devra le transcrire sur un registre mis au bureau de la mine ;

5° Ce registre devra, à toute heure raisonnable, être mis à la disposition de tous Inspecteurs des mines, de tous ouvriers de la

mine, et des membres du bureau du groupement ouvrier visé au paragraphe 1er; ceux-ci pourront prendre copie partielle ou totale des rapports qui y figureront.

En Nouvelle-Galles du Sud, le paragraphe 39 de l'article 47 de la loi de police des mines de houille du 22 septembre 1896 comprend des dispositions identiques, avec cette seule différence que, dans le cas où le rapport des deux délégués des mineurs constate ou fait craindre quelque danger, le directeur de la mine doit immédiatement en envoyer copie à l'Inspecteur des mines; la loi sur la police des mines métalliques de cette même Colonie ne contient aucune stipulation de ce genre. En Queensland, au contraire, l'article 198 de la loi des mines, qui donne un droit analogue aux ouvriers mineurs, s'applique à toutes catégories de mines; mais il paraîtrait que les ouvriers ne s'en prévalent jamais. Il en est de même dans l'Australie Occidentale (art. 12 de la loi de police des mines). L'un et l'autre de ces deux derniers règlements donnent en même temps aux ouvriers le droit de déléguer deux des leurs pour examiner les travaux toutes les fois qu'ils jugent leur sécurité compromise. Parfois des articles spéciaux [art. 227 en Queensland et 37 en Australie Occidentale(*)] des lois applicables à la généralité des mines répètent, pour les ouvriers des houillères en particulier, le droit de faire procéder à des inspections périodiques de la mine. De telles dispositions font complètement défaut dans la loi des mines de l'État de Victoria.

Comme chez nous, cette intervention des ouvriers dans la surveillance de la sécurité des mines ne comporte

(*) A cet article a été substitué, en 1902, l'article 50 du règlement annexé à la loi spéciale de police des mines de houille de l'Australie Occidentale du 19 février 1902.

pas nécessairement de sanction, et elle ne peut en avoir que si l'inspecteur des mines fait siennes les observations des délégués, ou si quelque accident dû à leur mépris vient à en révéler le bien-fondé. Aussi, en Australasie, où la tendance d'esprit des organisations ouvrières est essentiellement pratique, cette intervention est-elle peu fréquente ; et elle n'a pas du tout le caractère systématiquement agressif que lui donnent généralement nos délégués mineurs.

Le plus souvent les Unions trouvent inutile d'en faire les frais ; quelquefois elles se contentent de faire faire de temps en temps une tournée lorsque l'opinion publique des mineurs paraît le réclamer pour une raison ou pour une autre ; c'est ce qui a lieu à Kaïtangata (N. Z), où le directeur de la mine m'a déclaré n'en avoir pas vu faire plus de trois en deux ans. Dans le bassin de Westport (N. Z.), où les délégués reçoivent 15 francs par tournée, elles sont espacées de trois en trois mois pour en diminuer la dépense.

Ce n'est guère que dans le bassin houiller de Newcastle (N. G. S.) que ces tournées de surveillance m'ont paru être régulièrement effectuées : des deux délégués auxquels les ouvriers ont le droit de faire faire une tournée mensuelle, l'un est désigné, pour chaque mine, par la section correspondante de l'Union des mineurs, et est appointé par elle ; mais l'autre est unique pour tout le bassin, en vue de faire des comparaisons entre les différentes mines. Ce dernier, appelé « check-inspector » ou inspecteur-contrôleur, est un véritable personnage dans la région : bien que simple ouvrier, il reçoit de l'Union générale des mineurs du bassin des appointements annuels fixes de 200 £ (5.000 francs). En tant que représentant de toute la population minière, il peut prétendre à une certaine autorité morale s'il exerce ses fonctions d'une façon raisonnable, comme cela était, paraît-il, le cas au moment de mon passage à Newcastle. Il publie

régulièrement ses rapports, qui sont sensés, au dire des patrons eux-mêmes, et il paraîtrait qu'il obtient un certain nombre de petites améliorations aux conditions de sécurité ou de bien-être des ouvriers, en particulier pour l'aérage dont il s'occupe presque uniquement, et dont il s'attache à comparer l'importance avec le chiffre du personnel employé. Dans l'une des exploitations de ce bassin que j'ai visitées, et qui n'était certes pas la mieux tenue de toutes, j'ai relevé le rapport de la dernière visite faite simultanément par le délégué local et par le « check-inspector »; il se réduisait à ces quelques remarques: « Il y a partout de l'air, la température est raisonnable « dans les différents chantiers, et le bois est approvisionné « en quantité suffisante. »

Au cours de ma visite aux houillères de Granity-Creek (N. Z.), j'ai rencontré les deux délégués ouvriers qui accomplissaient une tournée, et je me suis entretenu un moment avec eux. Ils m'ont paru remplir leurs fonctions avec zèle et sérieux, à défaut de compétence, et m'ont semblé échapper à cet esprit de dénigrement systématique qui a toujours rendu complètement inutiles les observations des délégués mineurs en France; ils n'ont pas hésité à me déclarer que la mine était en bon état et qu'ils reconnaissaient qu'il s'y produit bien peu d'accidents.

Intervention des ouvriers dans les enquêtes d'accidents. — Si l'exercice de cette surveillance à titre préventif ne paraît pas tenir beaucoup à cœur aux ouvriers, ils semblent attacher beaucoup plus d'importance au droit de faire procéder, une fois un accident survenu, à une enquête sur place par l'un des leurs, car ils veulent pouvoir en opposer les conclusions aux dires des patrons en cas de procès pour le règlement des conséquences de l'accident. Ce n'est qu'en Nouvelle-Galles du Sud (art. 47, § *g*, de la loi sur la police des mines métalliques, et

art. 26, § 8, de la loi sur la police des mines de houille) et au Queensland (art. 207 de la loi des mines) que ce droit leur est donné par la loi. Il en est, en particulier, régulièrement fait usage dans le bassin houiller de Newcastle, où le secrétaire général de l'Union des mineurs (on peut s'étonner que ce ne soit pas plutôt le « check-inspector ») accompagne régulièrement le « coroner » dans son enquête sur les lieux à la suite de chaque accident mortel. Dans les autres Colonies, et en particulier en Nouvelle-Zélande, les ouvriers ont coutume de réclamer le même droit, soit lorsqu'ils concluent des arrangements industriels, soit lorsqu'ils ont recours à la Cour d'arbitrage; c'est ainsi, par exemple, que les deux sentences du 3 mars 1902, qui fixent les conditions du travail aux charbonnages de Denniston et de Granity Creek, assurent aux représentants des mineurs (miners representatives) le droit de visiter avec le directeur de la mine le théâtre de tout accident.

J'ai mentionné ci-dessus que l'exercice par les ouvriers du droit de faire faire des tournées de surveillance dans les mines ne donne pas lieu en général à difficultés, ou à récriminations de la part des patrons; ceux-ci se plaignent au contraire partout de la partialité, révoltante disent-ils, et même de la mauvaise foi avec lesquelles sont faites les enquêtes d'accident par les délégués des mineurs.

§ V. — Protection spéciale des femmes et des enfants.

Un dernier ordre de mesures intéressent en outre à la fois l'hygiène des populations minières et, jusqu'à un certain point, la sécurité des travaux : ce sont celles qui sont relatives à la prohibition ou à la restriction de l'emploi des femmes et des enfants dans les mines.

Ce sont des points que les lois des mines de toutes les

Colonies touchent et résolvent à peu près de la même manière, et d'une façon d'ailleurs toute différente de ce qui a lieu pour les autres industries (*). J'ajoute que, s'il n'est pas certain qu'en votant ces dispositions les Parlements n'aient pas obéi à d'autres considérations que celles relatives à l'hygiène et à la sécurité, du moins elles paraissent présenter à ce point de vue un réel intérêt.

Mais les ouvriers ont souvent réclamé des Cours d'arbitrage, et ils ont parfois obtenu d'elles, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le mentionner, la limitation de la proportion des jeunes ouvriers par rapport aux adultes, dans le seul but — quelques-uns de leurs représentants ne me l'ont pas caché — de diminuer la concurrence que ceux-ci font à ceux-là dans l'offre de la main-d'œuvre lorsqu'elle dépasse la demande. Ce n'est d'ailleurs qu'exceptionnellement qu'une telle proportion maximum a été fixée par entente entre patrons et ouvriers ou par l'arbitrage; et le plus souvent, lorsque la Cour d'arbitrage est intervenue, c'est sous couleur de compléter simplement les prescriptions légales. C'est ainsi que la sentence d'Hauraki a fixé à seize ans (au lieu de quatorze) l'âge au-dessous duquel les enfants ne doivent pas être admis dans les travaux souterrains, et que la sentence de Reefton a énuméré limitativement les postes qui peuvent être remplis par de jeunes ouvriers.

Prohibition de certains travaux. — Dans toutes les Colonies, l'accès des travaux du fond est interdit aux femmes, et aux enfants de moins de quatorze ans (sauf en Nouvelle-Zélande, où la limite d'âge pour les houillères est de treize ans). C'est à cela que se limitent les interdictions

(*) Je rappelle qu'en France les dispositions relatives au travail des femmes et des enfants dans les mines figurent dans la loi générale du 2 novembre 1892 sur le travail des femmes et des enfants dans l'industrie.

générales, prononcées dans l'État de Victoria par l'article 130 de la loi des mines du 27 septembre 1897, dans l'État de Queensland par l'article 212 de la loi des mines de 1898, et dans l'Australie Occidentale par l'article 21 de la loi de police de 1895 qui primitivement était applicable, comme les deux précédentes, aux houillères aussi bien qu'aux mines métalliques. Mais on est souvent allé plus loin en interdisant l'emploi des femmes et des enfants dans tous les travaux, souterrains ou non, des mines ou de leurs dépendances (*); c'est ce que font, en Nouvelle-Zélande, l'article 27 de la loi sur les mines de houille de 1891 et l'article 198 de la loi de 1898 sur les mines métalliques, en Nouvelle-Galles du Sud, l'article 34 de la loi de police des mines de houille de 1896 et l'article 26 de la loi de police des mines métalliques de 1901, et enfin, en Australie Occidentale, l'article 5 de la loi de police des mines de houille du 19 février 1902.

En outre, toutes les lois que je viens de citer excluent les jeunes ouvriers (âgés de moins de dix-huit ans) de certains travaux dangereux ou de certains postes dans lesquels une étourderie pourrait être préjudiciable à la sécurité du reste du personnel : ils ne doivent être employés ni comme encageurs ni comme receveurs aux recettes des puits ; il est défendu de leur confier la conduite de certaines machines et en particulier des machines d'extraction, et ils ne peuvent être chargés du maniement ou de l'emploi des explosifs ; il est néanmoins d'usage courant à Newcastle de leur confier la conduite des treuils de plans inclinés lorsqu'il y en a. Il est, d'autre part, quelquefois spécifié (art. 26 de la loi de police des mines métalliques de la Nouvelle-Galles du Sud) qu'ils ne peuvent être employés au travail du mineur au front de taille

(*) La loi néo-zélandaise relative aux mines métalliques admet une exception pour les travaux de bureau (écritures, comptabilité, dessin, etc.).

qu'après deux années d'apprentissage sous la direction d'ouvriers compétents.

La loi prévoit d'ailleurs toujours qu'il sera tenu registre de tous les jeunes ouvriers occupés dans chaque mine et dans ses dépendances.

Limitation de la durée du travail. — Enfin la durée du travail des jeunes ouvriers est presque partout limitée à huit heures par jour et à quarante-huit heures par semaine, parfois avec une heure de repos obligatoire par poste. Ne font exception à cette règle que les mines du Queensland, pour lesquelles aucune limitation de la durée de travail d'aucune catégorie d'ouvriers n'a été prescrite jusqu'ici (ou du moins jusqu'à l'époque de mon séjour en Australasie), et les mines de houille de la Nouvelle-Galles du Sud, pour lesquelles l'article 34 de la loi spéciale de police de 1896 dispose que « aucun jeune ouvrier de 14 à « 18 ans ne devra être employé dans les travaux souter- « rains, ni même y séjourner en vue d'y être employé, « pendant plus de 9 heures par jour, les lundi, mardi, « mercredi, jeudi et vendredi, ni pendant plus de 6 heures « un samedi et 8 heures le samedi suivant ».

Autrefois la limitation, dans les autres cas, du travail journalier des jeunes ouvriers à 8 heures résultait de dispositions qui leur étaient spéciales ; aujourd'hui ces dispositions se sont trouvées peu à peu abrogées par les dispositions applicables à l'ensemble du personnel que j'ai fait connaître ci-dessus, pour la Nouvelle-Zélande, pour l'État de Victoria, pour l'Australie Occidentale, et pour les mines métalliques de la Nouvelle-Galles du Sud.

Nombre des enfants employés. — L'absence de données à cet égard dans les statistiques officielles des différentes Colonies ne me permet pas d'indiquer quelle est la proportion des jeunes ouvriers par rapport au personnel total des mines de l'Australasie. Ce n'est que pour les houil-

lères de la Nouvelle-Galles du Sud que j'ai trouvé ce renseignement : sur 9.105 ouvriers du fond on comptait, en 1900, 364 ouvriers de moins de 16 ans, soit 4 p. 100 du personnel total ; et sur 2.229 ouvriers du jour on en comptait 237, soit 10,6 p. 100, de moins de 16 ans. Je rappelle, à titre de comparaison, qu'en France, en 1903, les enfants de moins de 16 ans représentaient 5,6 p. 100 du personnel du fond de l'ensemble de nos bassins houillers, et que les femmes et les enfants de moins de 16 ans représentaient ensemble 19,8 p. 100 du personnel du jour.

Du rapide exposé qui précède, il résulte que la protection des femmes et des enfants au point de vue du travail dans les mines n'est plus avancée qu'en France que dans les quelques Colonies de l'Australasie (Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Galles du Sud, et Australie Occidentale partiellement) où l'emploi des femmes est interdit même dans les dépendances du jour. Pour ce qui est des enfants, je rappellerai, au contraire, la possibilité, dans les Colonies autres que celles que je viens d'énumérer, de les employer au jour à partir de n'importe quel âge ; quant à ceux de plus de 14 ans (limite un peu plus élevée que chez nous où elle est de 13 et exceptionnellement de 12 ans), rien ne vient interdire, comme en France, de les faire travailler de nuit, et aucune mesure spéciale n'est prise pour empêcher qu'ils ne soient chargés de travaux excédant leurs forces. La durée réglementaire du travail est, par contre, inférieure de deux heures en Australasie à ce qu'elle est pour les ouvriers français au-dessus de l'âge de 16 ans, puisque, ici comme là, cette durée est la même que celle des adultes travaillant avec eux, soit 8 heures d'un côté et 10 de l'autre (*).

(*) En vertu de la loi française du 30 mars 1900, applicable à toutes les industries.

CHAPITRE II.

LES SECOURS EN CAS D'ACCIDENT.

Si les mesures de prévoyance sociale spéciales aux seuls ouvriers mineurs sont moins nombreuses en Australasie qu'en France, c'est que leurs camarades des autres industries profitent souvent de dispositions qui n'ont encore été mises en vigueur chez nous qu'en faveur des mineurs. C'est ce qui explique que, bien que la législation et même l'initiative des ouvriers aient jusqu'ici, dans l'ensemble, fait plus pour les travailleurs de l'Australasie que ce qui a été fait dans notre pays (abstraction faite des institutions patronales si développées dans nombre d'industries françaises et inconnues là-bas), la situation de nos mineurs, si privilégiée par rapport à celle des ouvriers de nos autres industries, se trouve être très comparable à celle de leurs collègues de l'Australasie.

Telle n'est cependant pas la cause de cette quasi-égalité de traitement en ce qui concerne tout d'abord la réparation des accidents du travail; bien au contraire, puisque de notre côté une loi générale, applicable à toutes les industries, a fixé pour la plupart des cas le montant forfaitaire de cette réparation, tandis qu'en Australasie ce principe est loin d'être encore universellement adopté, et qu'il existe au contraire dans plusieurs Colonies des lois spéciales en faveur des ouvriers mineurs victimes d'accidents.

§ I. — Nouvelle-Zélande.

Dispositions législatives. — Pour commencer, comme je l'ai fait jusqu'ici, par la Nouvelle-Zélande, j'ai à mentionner une loi sur les accidents (Workers' compensation for accidents Act), rendue le 18 octobre 1900, et qui est

conçue dans le même esprit que notre loi de 1898. Ses principales stipulations sont les suivantes.

Tout ouvrier ayant subi, dans une industrie quelconque (et, en particulier, dans l'industrie des mines), un accident entraînant la mort ou une incapacité de travail partielle ou totale de plus de deux semaines, sans que ce soit par suite d'une faute grave et intentionnelle de sa part, a droit à une indemnité du patron, à condition qu'il lui ait immédiatement remis ou adressé par la poste une déclaration faisant connaître les circonstances de l'accident.

L'indemnité est constituée :

1° En cas de mort, par une somme égale au salaire de trois années de travail de l'ouvrier, sans que cette somme puisse être ni inférieure à 200 £ (5.000 francs) ni supérieure à 400 £ (10.000 francs), à payer à ceux des membres de sa famille qui étaient entièrement à sa charge, déduction faite des indemnités journalières qu'il a pu toucher depuis l'accident jusqu'au jour du décès; cette indemnité est réduite proportionnellement si les parents qu'il laisse n'étaient que partiellement à sa charge ; et, s'il n'en laisse point, elle est limitée aux frais de dernière maladie et d'enterrement, avec maximum de 30 £ (750 francs) ;

2° En cas de blessure, par une allocation journalière, servie à partir de la fin de la deuxième semaine, pouvant atteindre jusqu'à 50 p. 100 du salaire normal, sans dépasser toutefois 2 £ (50 francs) par semaine, et déterminée en tenant compte du salaire réduit que l'ouvrier peut gagner malgré sa blessure; le montant en est d'ailleurs toujours revisable à la demande d'une des parties; après six mois, le patron peut demander qu'il soit substitué à l'allocation journalière une indemnité globale une fois payée.

Des sommes ci-dessus fixées il est toujours déduit le montant de tous dommages-intérêts ou pénalités imposés au patron en faveur de la victime en raison de l'accident.

C'est la Cour d'arbitrage, instituée par la loi sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie, qui connaît de toutes les difficultés que soulèvent l'application de la loi et la fixation du taux des indemnités; elle est secondée, dans une certaine mesure, par les Comités de conciliation.

La loi laisse néanmoins le droit aux patrons de convenir librement avec leurs ouvriers de tout autre mode de réparation des accidents par voie d'assurance, d'assurance mutuelle, ou autrement, à la condition que le Comité de conciliation ait reconnu que cet autre mode de réparation est, dans l'ensemble, plus avantageux pour les ouvriers que celui qui est prescrit par la loi.

Enfin, toutes les fois que la blessure est due à la faute du patron, ou de l'un de ses préposés dont il est responsable, la loi laisse à l'ouvrier la faculté de réclamer, de préférence au bénéfice de la loi, la réparation du préjudice subi, conformément au droit commun.

Cette loi a formellement abrogé les articles 52 et 53 de la loi sur les mines de houille, et les articles 216 et 217 de la loi sur les mines métalliques, qui, traitant des accidents de mines, les attribuaient jusqu'à preuve du contraire à la négligence de l'exploitant, et qui spécifiaient ensuite que la victime ou ses ayants droit pourraient poursuivre par les voies de droit la réparation par le patron du préjudice causé par sa faute. Quelque draconienne que paraisse une semblable stipulation, il paraîtrait, disent les uns, tandis que les autres le contestent, qu'en fait les tribunaux admettaient fort souvent la preuve de l'irresponsabilité du patron du seul fait que l'ouvrier était convaincu de n'avoir pas observé à la lettre une des multiples prescriptions de la loi de police des mines ou du règlement intérieur de la mine. Dans ces conditions, ouvriers et patrons estiment presque unanimement que la nouvelle loi (qui laisse d'ailleurs formellement à l'ouvrier le droit de réclamer la compensation intégrale du préju-

dice causé s'il y a responsabilité du patron ou de son préposé) constitue un progrès en faveur des ouvriers et une charge pour les patrons ; en effet, d'une part, elle assure toujours un minimum d'indemnité aux premiers et, d'autre part, elle ne met pas les seconds à l'abri de très coûteuses condamnations s'il y a eu faute plus ou moins caractérisée de leur part. Ce progrès en faveur des ouvriers est d'ailleurs beaucoup moins évident pour les mines que pour les autres industries, parce que les ouvriers mineurs bénéficiaient précédemment d'un régime spécial du fait des articles ci-dessus rappelés des deux lois des mines.

Il faut encore ajouter que la loi de 1900 n'a pas abrogé différents autres textes législatifs relatifs aux accidents, qui constituent ce que j'ai appelé ci-dessus le droit commun. Je citerai d'abord la loi sur la responsabilité des patrons du 13 septembre 1882, amendée les 19 août 1891 et 24 septembre 1892 ; cette loi proclame le principe de la responsabilité du patron, et du droit pour l'ouvrier à une juste indemnité pour tout dommage subi par lui, en cas d'accident provenant de tout défaut dans les installations ou de toute négligence ou inobservation des règlements commise par le patron ou ses préposés. L'indemnité est d'ailleurs limitée, en cas de mort, sauf circonstances jugées exceptionnelles par les tribunaux qui auront à en connaître, à trois années de salaire (ce qui est précisément le montant de l'indemnité forfaitaire fixée par la loi sur les accidents de 1900 au cas où l'ouvrier laisse des parents entièrement à sa charge), et en tous cas au maximum à 500 £, soit 12.500 francs (au lieu du maximum de 400 £ ou 10.000 francs de la loi de 1900). L'interprétation quelque peu étroite qui avait été donnée parfois à ces dispositions par la jurisprudence est bien indiquée par quelques-uns des amendements que le Parlement a jugé nécessaire de voter, en 1891, pour que la loi

fût appliquée d'une façon conforme aux vœux du législateur ; ces amendements spécifient en particulier que : un ouvrier ne sera pas considéré comme s'étant volontairement exposé au danger par ce seul fait qu'il aura continué à travailler bien qu'ayant connaissance de quelque défaut ou de quelque négligence qui aura été la cause de l'accident ; mais un ouvrier n'aura droit à aucune indemnité de la part du patron si celui-ci ignorait le défaut ou la négligence qui aura été la cause de l'accident, et si, de son côté, la victime le connaissait et ne l'avait pas signalé ; de même un ouvrier n'aura droit à aucune indemnité pour tout accident occasionné par sa propre négligence.

A côté de cette loi sur la responsabilité des patrons, je dois mentionner encore la loi du 17 août 1880 sur les indemnités en cas de mort par accident ; cette loi dispose qu'en pareil cas celui qui eût été responsable des conséquences de l'accident envers la victime si elle n'avait été que blessée pourra être recherché de même par les héritiers de la victime. Enfin la loi du 27 juillet 1901 sur les indemnités en cas d'accident donne au juge le droit de faire procéder à l'examen médical de la victime et oblige la victime à s'y prêter sous peine de perdre tout droit à indemnité.

Telles sont les lois qui régissent la matière des indemnités en cas d'accident de mines en Nouvelle-Zélande : comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, avant la promulgation de la loi sur les accidents de 1900, tout dépendait de l'appréciation que le juge faisait de la responsabilité ou de la non-responsabilité du patron ; dans le premier cas, celui-ci pouvait supporter de très lourdes indemnités, quelle que fût la situation de famille de la victime ; dans le second cas, au contraire, la victime n'obtenait rien. C'est ce qui explique que les ouvriers aient attaché une impor-

tance capitale à pouvoir opposer aux témoignages du patron et de ses préposés le témoignage d'un des leurs, et c'est pour cela que les mineurs réclamaient, ainsi que je l'ai mentionné ci-dessus, le droit de faire procéder, après tout accident, à une enquête sur place par un de leurs délégués.

Dans ces conditions, la loi de 1900, qui ne faisait qu'ajouter, et d'une façon capitale, aux chances de la victime d'obtenir une indemnité, a-t-elle été la très bienvenue chez les ouvriers en général. Pour les mineurs elle a remplacé des dispositions qui leur étaient en somme très favorables; aussi ai-je recueilli les doléances de certains de leurs représentants, et c'est ainsi qu'à Reefton, le secrétaire de l'Union ouvrière m'a déclaré qu'autrefois les ouvriers obtenaient souvent que le patron fût condamné à leur payer, pendant la période d'incapacité consécutive à un accident, leur plein salaire sans préjudice des frais médicaux et pharmaceutiques, ce à quoi la nouvelle loi ne leur donne pas droit, tant s'en faut. Malgré d'inévitables récriminations elle ne paraît pas, dans l'ensemble, avoir été trop mal vue des patrons, en ce sens que, si elle l'a augmenté, elle a du moins notablement régularisé le risque qu'ils courent ; ils s'en déchargent donc d'autant plus facilement par voie d'assurance. On m'a néanmoins cité le cas d'un exploitant qui était déjà assuré précédemment (mais avec certaines restrictions, il est vrai) et dont la prime s'est trouvée doublée du fait de la promulgation de la loi de 1900.

En fait, il résulte des renseignements que j'ai pu recueillir qu'aujourd'hui ce sont les stipulations de la loi de 1900 qui jouent le plus souvent. Elles assurent à l'ouvrier une indemnité journalière égale au demi-salaire, tout comme notre propre loi sur les accidents (avec cette différence notable que l'indemnité ne court que du 15e jour au lieu du 4e), mais sans remboursement des frais médi-

caux et pharmaceutiques. D'autre part, elle ne donne aux héritiers, en cas de mort, que le triple du salaire annuel au maximum, au lieu d'une rente variable de 20 à 60 p. 100, comme en France; cela est très notablement moins que chez nous, puisqu'on peut grossièrement admettre que les rentes de notre loi de 1898 doivent être capitalisées par multiplication par 15 en moyenne. La loi néo-zélandaise des accidents apparaît donc, dans l'ensemble, comme moins favorable aux ouvriers que la loi française.

Quant aux charges qu'elle constitue pour les patrons, elles se résolvent universellement sous la forme d'une assurance, laquelle est le plus souvent contractée au bureau officiel d'assurance (government insurance) créé par le Gouvernement; les tarifs de ce bureau sont les suivants en matière d'exploitations minières.

Primes de :

2 1/2 p. 100 de l'ensemble des salaires du fond, pour assurer la totalité du personnel du fond d'une exploitation houillère.

1 1/4 p. 100 pour le personnel du jour d'une houillère.

2 p. 100 pour le personnel du fond d'une mine d'or en roche.

1 1/4 p. 100 pour le personnel du jour d'une mine d'or en roche.

1 p. 100 pour le personnel d'un lavage d'or d'alluvions.

1 3/4 p. 100 pour le personnel d'une drague à or en rivière rapide.

1 1/4 p. 100 pour le personnel d'une drague à or en rivière tranquille.

Ces tarifs sont susceptibles de réductions, pouvant atteindre jusqu'à 30 p. 100, pour les entreprises occupant un personnel très nombreux. On ne m'a d'ailleurs pas caché que la loi aux charges de laquelle l'assurance doit répondre est trop récente pour que le Gouvernement puisse être bien fixé sur la question de savoir si ces

primes seront suffisantes ou non. Dans ce doute, et contrairement à ce qu'aurait fait toute compagnie d'assurance privée, le Gouvernement paraît avoir cherché à fixer les primes plutôt au-dessous qu'au-dessus du taux nécessaire, quitte à les relever plus tard, en vue de faciliter l'acceptation de la loi par les patrons.

Comme les règles du droit pénal permettent, en cas d'accident, la condamnation du patron, reconnu coupable d'homicide ou de blessure par imprudence ou même de simple contravention, à une « pénalité » à payer à la victime, il pouvait y avoir là autrefois une source d'indemnité en faveur de l'ouvrier blessé ou des héritiers de l'ouvrier tué; mais l'article 11 de la loi sur les accidents de 1900 a spécifié qu'il serait, le cas échéant, tenu compte d'une telle pénalité dans le calcul de l'allocation à payer par le patron. Tout au contraire, la loi des mines de 1898 spécifiait, en son article 224, que tout ou partie du montant des pénalités encourues par le patron pour les délits ou contraventions dont je viens de faire mention pourrait être attribué à la victime d'un accident, sans préjudice des autres indemnités auxquelles elle pourrait avoir droit; il peut donc encore y avoir cumul aujourd'hui, à la condition que la victime renonce à se prévaloir de la loi de 1900, ainsi qu'elle en a la faculté.

Aux diverses indemnités auxquelles les ouvriers peuvent prétendre en vertu de la loi, lorsqu'ils sont victimes dans une industrie quelconque d'un accident du travail, une disposition toute particulière de la loi des mines de houille de 1891 a ajouté des secours spéciaux en faveur des seuls ouvriers des houillères. Jusqu'ici ces secours se cumulaient, sans aucune contestation possible, avec toutes autres indemnités; l'article en question (art. 69) de ladite loi n'ayant pas été abrogé par la loi de 1900 sur les accidents, ces secours continuent à être acquis aux houilleurs

comme par le passé; mais la question était posée, et n'était pas encore résolue, au moment de mon séjour en Nouvelle-Zélande, de savoir s'il ne devait pas en être fait déduction partielle ou totale pour l'application de la loi de 1900 à ces ouvriers. Cela est douteux, puisque les secours en question peuvent être partiellement à la charge des Unions ouvrières.

Quoi qu'il en soit, voici le texte de cette disposition spéciale.

Les propriétaires de toutes les mines (de charbon) situées tant dans des propriétés privées que dans les terrains de la Couronne (*), devront, indépendamment de toutes autres redevances, contribuer à l'entretien d'un fonds destiné à secourir les houilleurs victimes d'accidents au cours de leur travail, ainsi que les familles de ces ouvriers. A cet effet ils devront, dans le courant de chacun des mois de janvier, d'avril, de juillet et d'octobre de chaque année, verser une somme de 1/2 d. (0 fr. 05) par tonne de charbon bitumineux et de 1 farthing (0 fr. 025) par tonne de lignite provenant desdites mines et vendue pendant le trimestre précédent; ce versement aura lieu à la caisse d'épargne postale la plus voisine de la mine, au crédit du compte dénommé « *fonds de secours pour maladies et accidents* », ouvert au bénéfice de l'Union des mineurs de la région où est située la mine. S'il n'existe pas d'Union de mineurs (**), le versement aura lieu à la même caisse au bénéfice du Ministre des mines et du Trésor public et au crédit du compte « *fonds de secours des ouvriers des houillères* ».

Toutes les sommes ainsi versées au crédit des différents fonds de secours pour maladies et accidents seront gérées par les personnes désignées à cet effet par les Unions de mineurs des différentes régions, conformément aux règlements promulgués par le Gouverneur; les sommes versées au crédit du Ministre des mines et du Trésor public seront gérées conjointement par eux en vue de distribuer les secours auxquels elles sont destinées.

(*) Pour tout ce qui regarde les redevances d'extraction, il y a toujours une différence profonde entre le régime des mines situées dans des propriétés privées ou dans les terrains de la Couronne (terrains non appropriés).

(**) La loi sous-entend ici « régulièrement enregistrée », ce qui n'est le cas que d'un petit nombre d'Unions de mineurs.

Les Inspecteurs des mines sont, par les présentes, autorisés: à examiner à toute époque les livres des exploitants pour contrôler les quantités de charbon extraites pendant n'importe quelle période, — à vérifier de même, auprès des agents des Unions de mineurs qui gèrent les différents fonds de secours pour maladies et accidents, et auprès des préposés de la caisse d'épargne postale, le montant des sommes versées par les exploitants durant toute période, — et à comparer ledit montant aux quantités de charbon vendues pendant la même période.

S'il se trouve que cette comparaison fait ressortir qu'un exploitant n'a pas versé audit fonds de secours tout ou partie du montant ci-dessus fixé, celui-ci sera coupable d'une contravention à la présente loi et sera passible d'une pénalité de 2 £ (50 francs) par chaque £ (25 francs) ou fraction de £ qu'il aura manqué de payer; le montant de toutes les pénalités encourues en vertu du présent article, diminué des frais occasionnés par leur recouvrement, sera versé par l'Inspecteur des mines au fonds de secours pour maladies et accidents intéressé ou, suivant le cas, au fonds de secours des ouvriers des houillères.

Tout exploitant qui mettrait obstacle à l'examen, dans le but ci-dessus prévu, des livres de la mine par l'Inspecteur des mines serait coupable d'une contravention à la présente loi et serait passible d'une pénalité de 50 £ au maximum (1.250 francs) pour chaque jour durant lequel il aurait mis cet obstacle.

Dans toute action intentée par un ouvrier contre un exploitant pour obtenir une indemnité du fait d'une blessure, il sera tenu compte du montant du secours qu'il aura reçu du fonds de secours prévu par le présent article (*).

Ainsi qu'il est prévu par le texte ci-dessus cité, le règlement du 29 décembre 1891 fixe, pour l'emploi du fonds de secours pour maladies et accidents géré par chaque Union de mineurs, les règles suivantes :

a) Lorsqu'un ouvrier aura dû chômer, du fait d'un accident, pendant une semaine ou plus, *il recevra* 1 £ (25 francs) par semaine, soit 3 sh. 4 d. (4 fr. 15) par jour ouvrable à partir du jour de l'accident; le paiement n'en aura lieu que sur le vu d'un certificat

(*) Bien que la loi ne le spécifie pas, il paraît naturel de penser qu'il ne s'agit ici que de la part du secours versé par l'Union, qui est prélevée sur les fonds provenant de la redevance à payer par les exploitants.

médical, et ne se continuera que tant qu'un médecin certifiera que l'ouvrier est incapable de travailler. Dans le cas où un ouvrier serait atteint d'une incapacité de travail définitive, *il pourrait recevoir*, pour tout secours, une somme fixe ne dépassant pas 50 £ (1.250 francs).

b) Si un ouvrier est victime d'un accident mortel, ses plus proches parents *pourront recevoir* une somme ne dépassant pas 20 £ (500 francs) pour couvrir les frais occasionnés par la mort et l'enterrement de l'ouvrier ; une somme supplémentaire de 30 £ (750 francs) *pourra être accordée* à sa veuve ou à tous autres proches parents, à titre de tout secours.

c) Tout ouvrier victime d'un accident entraînant une incapacité de travail doit en aviser ou en faire aviser par écrit, dans les trois jours, l'Inspecteur des mines, et toute demande de secours devra être faite dans les dix jours à partir de l'accident sous peine de forclusion.

d) Aucun ouvrier n'aura droit à un secours du fonds de secours pour maladies et accidents en raison de tout accident dû à l'ivresse, à une rixe ou à la pratique d'aucun sport ou jeu, ou en raison de tout accident causé par sa mauvaise conduite.

Les autres articles de ce règlement instituent un contrôle de l'Inspecteur des mines sur la gestion du fonds. Comme on le voit, l'indemnité journalière de 3 sh. 4 d. (4 fr. 15) est seule assurée, tandis que les secours une fois donnés sont seulement facultatifs suivant l'état du fonds.

L'emploi des sommes constituant le fonds de secours du ministère (c'est-à-dire des sommes qui correspondent à toutes les petites exploitations dont les ouvriers ne sont pas organisés régulièrement) n'est pas réglementé ; un compte rendu en est publié.

Dans l'ensemble, les recettes annuelles de ce fonds se sont élevées :

En 1900, à.	244 £	(6.100 fr.)
Et en 1901 à.	335 ·	(8.375 fr.)

Il a eu à secourir les parents de 4 ouvriers tués en 1900 et de 3 ouvriers en 1901, et il a dû allouer des

secours à 52 blessés en 1900 et à 33 en 1901; ces derniers secours se sont élevés respectivement à 254 £ (6.350 francs) et à 191 £ (4.775 francs) au cours de chacune des deux années, ce qui représente une moyenne de 122 francs par blessé la première année, et de 144 francs la seconde. Je donne d'ailleurs ci-dessous, à titre d'exemple, l'indication de quelques-uns des paiements qui ont eu lieu pendant mon séjour en Nouvelle-Zélande.

	£ sh. d.		fr.
Blessure au bras : 10 jours d'incapacité	1 0 10	soit	26 »
Fracture légère de la hanche : 72 jours d'incapacité	7 10 »	—	187,50
Blessures des muscles : 22 jours d'incapacité	2 5 10	—	57,25
Blessure au pied : 26 jours d'incapacité	2 14 2	—	67,70
Ecorchure du dos et de l'épaule : 20 jours d'incapacité	2 1 8	—	52,05
Fracture de la cuisse : 46 jours d'incapacité	4 15 10	—	119,80
Mort d'homme par asphyxie (paiement à la veuve)	25 » »	—	625 »

Tous les secours journaliers n'ont, comme on le voit, pu être payés qu'au taux réduit de 2 sh. 1 d., soit 2 fr. 60, au lieu des 4 fr. 15 prévus d'une façon formelle pour le cas des fonds gérés par les Unions; d'autre part, il a été alloué un secours facultatif de 25 £ pour un cas de mort, soit la moitié du maximum fixé par le règlement.

Au contraire, pour les districts houillers importants, où il existe des Unions régulièrement constituées, le fonds est géré par celles-ci, qui y ajoutent de leurs propres ressources, comme je l'indiquerai ci-après. C'est ainsi, qu'au moment de mon séjour dans le district de Westport, l'Union des mineurs leur assurait les secours suivants :

Allocation journalière d'incapacité temporaire : 1 £ 5 sh., soit 31 fr. 25, par semaine;

Allocations en cas de mort : 20 £ (500 francs) pour les funérailles, et 30 £ (750 francs) à titre de secours.

Ces sommes étaient prélevées moitié sur le fonds de secours alimenté par la contribution patronale et moitié sur les disponibilités de l'Union.

Intervention des Unions ouvrières. — Aux indemnités et secours dont les ouvriers sont ainsi dotés par la loi, aux frais exclusifs des patrons, je crois qu'il est sans exemple (contrairement à ce qui a lieu parfois chez nous, et à ce qui avait lieu surtout autrefois avant la loi de 1898) que les exploitants de mines néo-zélandais ajoutent quoi que ce soit de leur propre volonté.

Au contraire, l'initiative des ouvriers, dont j'ai déjà eu l'occasion de signaler le rôle beaucoup plus important que chez nous, s'exerce assez largement en matière d'accidents : si la loi sur les mines de houille a laissé à l'Union ouvrière intéressée le soin de gérer seule le fonds de secours pour maladies et accidents, alimenté uniquement par les patrons (ce qui nous paraît quelque peu choquant comme principe), c'est parce que les Unions assumaient déjà spontanément un rôle semblable, et aussi parce qu'elles groupent la presque universalité des ouvriers. D'ailleurs, comme je viens de le mentionner, elles doublent généralement tous les secours provenant du fonds; c'est ce qui leur permet d'atteindre les maxima prévus par le règlement, tandis que, pour les mines où il n'y a pas d'Union (ou du moins pas d'Union habile à gérer le fonds), ces secours dépassent à peine la moitié de ces chiffres. Elles peuvent aussi en donner en outre dans des cas non prévus pour le fonds, par exemple en cas de mort naturelle d'un ouvrier ou au cas où il perd sa femme ou un enfant, ou même en cas de maladie

Il ne semble pas, à en croire ce qui m'a été dit tant par les patrons que par les Inspecteurs des mines, que la gestion des Unions, d'ailleurs surveillée par l'administration, donne lieu à des irrégularités ou à des réclamations sérieuses.

Pour les mines métalliques, régies par une loi qui ne prévoit rien de semblable, les Unions ne sont ni aidées ni encouragées à assurer des secours en cas d'accident; elles le font néanmoins, et c'est ainsi que l'Union des mineurs d'or de Reefton consacre plus de la moitié de ses revenus, soit plusieurs centaines de £ par an, à secourir les victimes d'accidents : ses statuts prévoient le paiement d'une somme de 1 £ (25 fr.) par semaine pendant 3 mois, et ensuite de 10 sh. (12 fr. 50) par semaine pendant les 6 mois suivants, en cas d'accident entraînant une incapacité de travail survenant à l'un de ses membres ; s'il y a eu mort, elle remet aux héritiers une somme de 20 £ (500 fr.) plus le produit d'une cotisation exceptionnelle de 1 sh. (1 fr. 25) par membre de l'Union. L'Union des mineurs d'or de Thames est plus généreuse encore : le secours journalier qu'elle alloue à ses membres est de 1 £ (25 fr.) par semaine pendant les 12 premiers mois d'incapacité, et ensuite de 10 sh. (12 fr. 50) par semaine jusqu'à guérison ; en cas de mort, elle verse aux héritiers 50 £ (1.250 fr.) plus le produit d'une cotisation exceptionnelle de 6 d. (0 fr. 625) par membre. Cette Union, qui comprenait en 1901 quelque 1.500 membres, avait un budget annuel de quelque 3.000 £ (75.000 fr.), dont 1.062 £ (26.550 fr.) avaient été consacrés, du 1er juillet 1900 au 30 juin 1901, au service des indemnités journalières d'accidents, et 322 £ (soit 8.050 fr.) aux secours après le décès de 4 membres de l'Union(*).

(*) Cela donne un coefficient de mortalité par accident de 2,66 p. 1.000.

Il ressort de ce qui précède que la combinaison des mesures légales et de l'action, fort utile en la circonstance, des Unions en tant que sociétés de secours mutuels, assure un secours des plus efficaces à l'ouvrier mineur blessé au cours de son travail ou aux héritiers de celui qui est tué ; d'autant plus que, ainsi que je l'indiquerai ci-après, les secours médicaux leur sont, en outre, fournis gratuitement ainsi que l'hospitalisation s'il y a lieu. D'aucuns même estiment que ce secours est trop bien assuré en cas de blessure : en effet, sauf cette garantie que, comme l'Union des ouvriers serait lésée en cas d'abus, la surveillance est relativement plus facile que si le patron seul l'était, cela doit fatalement pousser à des prolongations exagérées de chômage puisque le demi-salaire que procure la loi sur les accidents et les 3 ou 4 shellings de secours journalier qu'ajoute l'Union constituent ensemble, pour l'ouvrier qui ne gagnait pas plus de 8 shellings par jour, une somme équivalente à son salaire normal.

Cependant les chiffres que j'ai donnés ci-dessus pour les dépenses de l'Union des ouvriers mineurs de Thames en secours pour accidents, qui accusent une proportion de chômeurs par suite d'accidents de 1,3 p. 100 seulement, ne paraissent pas indiquer qu'il y ait beaucoup d'abus.

§ II. — Australie.

Sans être aussi largement assurés qu'en Nouvelle-Zélande, c'est généralement des mêmes sources — obligations légales imposées aux patrons et initiative des Unions ouvrières — que dérivent les indemnités et secours dont jouissent en cas d'accident les mineurs des différents États de la Confédération Australienne ; cependant on ne retrouvait encore nulle part avant 1902 (époque du vote de la loi sur les accidents de l'Australie Occidentale) le

principe de la réparation forfaitaire de tout accident par le patron, comme en Nouvelle-Zélande ou comme en France.

Dispositions législatives. — En Nouvelle-Galles du Sud, une loi, modifiée pour la dernière fois, à ma connaissance, le 6 décembre 1897 (Employers liability Act of 1897), institue, pour toutes les industries, y compris celle des mines, la responsabilité pécuniaire des patrons en cas d'accident survenu à un de leurs ouvriers du fait de la faute du patron ou de son préposé, dans des conditions analogues à celles prévues par la loi néo-zélandaise de 1882. Cette responsabilité est limitée, au maximum, au paiement d'une somme égale au salaire de trois années de travail de la victime, et encore sous déduction, d'une part, de toute pénalité imposée au patron et acquise à la victime du fait de l'accident, et, d'autre part, de toute somme payée par le patron en faveur de la victime sous une forme quelconque et en particulier par voie d'assurance. Il ne semble pas, en fait, que la jurisprudence ait rendu cette loi quelque peu onéreuse pour les industriels : le directeur d'une des grandes exploitations de Newcastle (N. G. S.) me déclarait qu'elle ne lui avait jamais coûté un centime, tandis que celui d'une autre des exploitations de ce même bassin me disait s'être assuré à peu de frais contre le risque qui en résultait pour lui, mais il ajoutait que c'était là une précaution bien inutile. Le directeur d'une grande mine de cuivre à Cobar me disait la même chose et m'expliquait que son assurance lui coûtait 21 shellings par 100 £ de salaires payés, soit 1,05 p. 100 (*), alors que, dans des mines similaires en Nouvelle-Zélande, c'est 2 à 2 1/2 p. 100.

(*) On peut être surpris de voir l'assurance plus coûteuse pour une mine métallique que pour des mines de houille menacées de catastrophes dues au grisou ; cela tient à ce que ces catastrophes sont généralement exclues de l'assurance.

En outre, une loi spéciale a institué un fonds de secours en faveur des mineurs (ouvriers des mines de houille comme des mines métalliques et de toutes leurs dépendances) victimes d'accidents au cours de leur travail ; cette loi, dite loi de secours en faveur des ouvriers mineurs victimes d'accidents (Miner's accident relief Act), promulguée le 5 novembre 1900, a été amendée à la date du 28 décembre 1901. Son titre complet, qui en indique bien le principe, est conçu en ces termes : « Loi prévoyant des « secours en faveur des ouvriers victimes d'accidents de « mines, ou des parents des ouvriers blessés ou tués dans « de tels accidents, — instituant dans ce but une contri« bution des exploitants et des ouvriers des mines ainsi « que du Trésor Public, — et réglant à cet effet diffé« rentes questions accessoires. »

La contribution des ouvriers, qui doit être retenue par les patrons au moment de la paye, est de 4 d. 1/2 (0 fr. 50) par semaine; celle des patrons est de la moitié du montant total de celle de leurs ouvriers ; enfin celle du Trésor Public est égale à celle des patrons.

La répartition de ces sommes est assurée par une double organisation. Il existe, d'une part, pour chaque mine en particulier, un Comité composé de l'Inspecteur des mines, de trois ouvriers et de deux représentants de l'exploitant, qui reçoit uniquement, en principe, les sommes retenues sur les salaires des ouvriers, et, seulement à titre éventuel, les ressources complémentaires nécessaires provenant du fonds général dont il sera question ci-après ; ce comité distribue des secours suivant des tarifs qu'il fixe sans dépasser les secours maxima prévus par la loi dans les différents cas. D'autre part, il a été créé une commission spéciale, unique pour toute la Colonie, dite « Commission de secours pour les accidents de mines en Nouvelle-Galles du Sud » (New South Wales miners accident relief board), qui est composée d'un président choisi à discrétion par le Gou-

verneur, d'un représentant des exploitants de mines de houille, d'un représentant des exploitants de mines métalliques, d'un représentant des ouvriers des mines de houille, d'un représentant des ouvriers des mines métalliques et d'un représentant de l'administration des mines; ladite commission reçoit directement les contributions patronales et celle du Trésor Public afin de distribuer aux différents Comités locaux les ressources supplémentaires qui leur sont nécessaires, elle groupe en même temps les sommes en excédent; elle sert donc de caisse de réserve aux Comités.

Le taux maximum des secours fixé par la loi est le suivant :

I. En cas de mort:

a) Si la victime était mariée :

1° Une allocation hebdomadaire de 8 sh. (10 fr.) payable à la veuve tant qu'elle ne sera pas remariée :

2° Une allocation hebdomadaire de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) pour chaque enfant du défunt jusqu'à ce qu'il ait atteint l'âge de 14 ans ou jusqu'à ce qu'il soit mort; cette allocation est payable soit à la veuve tant qu'elle est en vie, soit, s'il n'y a pas de veuve ou qu'elle vienne à mourir, à la personne qui a la garde de l'enfant ou des enfants ;

3° Une allocation hebdomadaire de 8 sh. (10 fr.), payable à la personne qui aura la garde des enfants orphelins de la victime, tant que tous ces enfants n'auront pas dépassé l'âge de 14 ans;

4° Une somme de 12 £ (300 fr.) pour couvrir les frais funéraires, payable à la personne que désignera le Comité.

b) Si la victime n'était pas mariée :

1° Une allocation hebdomadaire de 8 sh. (10 fr.), payable au père du défunt sa vie durant si, de l'avis du Comité, il était, au moment de la mort de son fils, à la charge de celui-ci ;

2° Une allocation hebdomadaire de 8 sh. (10 fr.), payable à la mère du défunt pour le restant de sa vie tant qu'elle n'aura pas de mari vivant, si, de l'avis du Comité, elle était, au moment de la mort de son fils, à la charge de celui-ci ;

3° Si les père et mère du défunt sont tous deux morts, ou s'ils n'ont droit à aucune somme, une allocation hebdomadaire de

8 sh. (10 fr.) à la sœur, ou par parts égales aux sœurs du défunt, tant que celles-ci seront en vie et ne seront pas mariées, si, de l'avis du Comité, elles étaient, au moment de la mort de leur frère, à la charge de celui-ci ;

4° Une allocation hebdomadaire de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) pour chaque enfant de la mère du défunt, ou des sœurs du défunt, payable à ladite mère ou auxdites sœurs suivant le cas, jusqu'à ce que ces enfants atteignent l'âge de 14 ans, si, de l'avis du Comité, ladite mère ou lesdites sœurs étaient, au moment de la mort du défunt, à la charge de celui-ci ;

5° Une somme de 12 £ (300 fr.) pour couvrir les frais funéraires, payable à la personne que désignera le Comité.

II. En cas d'incapacité de travail :

Une allocation hebdomadaire de 12 sh. (15 fr.), payable à la victime.

Un ouvrier est considéré comme étant atteint d'incapacité de travail, tant qu'il est entièrement incapable de faire son métier habituel.

III. En cas d'incapacité permanente de travail :

1° Une allocation hebdomadaire de 12 sh. (15 fr.) payable à la victime ;

2° Une allocation hebdomadaire de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125), payable à la victime, pour chacun de ses enfants jusqu'à ce qu'ils atteignent leur 15° année ou qu'ils viennent à mourir.

Je ne saurais mieux faire, pour donner une idée des conditions dans lesquelles était appliquée cette loi, toute nouvelle au moment de mon séjour en Australie, que de reproduire ici les indications essentielles du rapport de la « Commission de secours pour les accidents de mines en Nouvelle-Galles du Sud » pour l'année 1901 (année même où la loi a été amendée).

La loi a été bien accueillie dans l'ensemble, malgré quelques protestations locales, et les ouvriers d'un certain nombre de mines occupant moins de 15 ouvriers ont exprimé le désir de bénéficier de ses dispositions (*).

(*) La loi de 1900 n'était applicable qu'aux mines occupant plus de 15 ouvriers ; l'amendement de 1901 l'a étendue à toutes les mines en constituant des Comités pour l'ensemble de plusieurs petites mines voisines.

Les Comités de secours des différentes mines se sont consacrés à leur tâche locale avec beaucoup de zèle, et ont fait de soigneuses enquêtes au sujet des demandes de secours qui leur sont parvenues ; dans quelques cas, les exploitants ont refusé de prendre part aux travaux des Comités, mais le plus souvent ils y ont au contraire apporté une utile collaboration.

La loi a été appliquée durant l'année à 168 mines différentes, dont 114 pour toute la durée de l'année; à la fin de l'année, 128 mines contribuaient au fonds (mines occupant à ce moment plus de 15 ouvriers chacune), représentant une population de 17.300 ouvriers (*).

La contribution totale des ouvriers, qui ont été au nombre de 20.000 environ à verser dans l'année, s'est élevée à 19.118 £ 2 sh. 8 d. (477.952 fr. 90); les patrons et le Trésor Public ont versé respectivement 6.304 £ 14 sh. 1 d. (157.618 francs) et 6.140 £ 15 sh. (153.519 francs), ce qui fait un total à distribuer en secours de 31.563 £ 11 sh. 9 d. (789.089 francs) (**).

Les chiffres suivants caractérisent l'importance des opérations des Comités et de la Commission centrale.

1° *Accidents mortels.*

Nombre de tués	47 (***)
Nombre de veuves secourues	26
— mères —	6
— sœurs —	1
Nombre des enfants pour lesquels il a été payé des secours	80
Age moyen de ces enfants	7 ans

(*) Ce chiffre, très inférieur à celui que j'ai donné ci-dessus (p. 149) pour la population minière de la Colonie, peut s'expliquer, d'une part, par le très grand nombre des petites exploitations d'or occupant moins de 15 ouvriers, et, d'autre part, par l'exclusion, avant l'amendement de 1901, des ouvriers des dépendances des mines, et enfin par la diminution, considérable en 1901, du nombre des ouvriers mineurs de Broken-hill.

(**) La loi de 1900 fixait la contribution des patrons et celle du Trésor Public à un forfait de 10 sh. par ouvrier sur le nombre moyen des ouvriers occupés dans l'année.

(***) Si l'on compare ce chiffre au nombre moyen des ouvriers intéressés, soit 20.000, on trouve un coefficient de mortalité de 2,35 p. 1.000 qui, applicable surtout à des ouvriers du fond (les dépendances au jour étant exceptées par la loi originale), est plus fort que ceux qui ressortent pour cette catégorie d'ouvriers de la statistique des accidents ; c'est sans doute parce qu'il tient compte des décès après coup.

2° *Accidents non mortels.*

Nombre d'accidents pour lesquels il a été donné des secours	2.558
Nombre d'accidents ayant entraîné une incapacité de plus de 8 semaines.	210
Nombre d'accidents ayant entraîné une incapacité de 4 à 8 semaines.	409
Nombre d'accidents ayant entraîné une incapacité de 2 à 4 semaines.	859
Nombre d'accidents ayant entraîné une incapacité de moins de 2 semaines	1.080

Dix-huit de ces accidents ont donné lieu à des incapacités de plus de 6 mois, dont la durée a varié entre 26 et 49 semaines ; plusieurs des blessés étaient encore secourus à la fin de 1901, et devaient vraisemblablement rester d'une façon permanente à la charge du fonds.

Le montant des secours distribués dans l'année se décompose ainsi qu'il suit :

	£	sh.	d.		fr.
Frais funéraires.	564	»	»	soit	14.100
Secours { aux familles des morts	487	12	9	—	12.191
Secours { aux blessés	5.426	19	8	—	135.675
Total.	6.478	12	5	—	161.966

Cela fait ressortir à 2 £ 2 sh. 6 d. (53 fr. 125) le secours moyen par blessure.

Le fonds se trouvait, en fin d'année, constitué par 25.000 £, mises en réserve en dehors de l'encaisse courante ; cela tient, dit la Commission, à ce que l'année n'a été marquée par aucun accident d'une gravité exceptionnelle, et, pourrait-on aussi ajouter, à ce fait que c'était la première année que la loi était appliquée et que, le fonds devant fournir, en cas de mort ou d'incapacité permanente, des pensions, et non des secours une fois donnés, il était naturel et indispensable qu'il en fût ainsi.

D'ailleurs, cette prospérité n'aura pas été de longue durée : le 31 juillet 1902, la catastrophe de la mine de

Mount-Kembla tuait 95 ouvriers à la fois et entraînait naturellement des charges considérables pour les secours aux nombreuses veuves et orphelins qu'elle faisait.

Les secours ainsi assurés aux ouvriers de toutes les mines de la Nouvelle-Galles du Sud, et ceux assurés en Nouvelle-Zélande aux ouvriers des houillères par leurs Unions grâce au fonds de secours prévu par la loi, se trouvent être bien comparables entre eux puisque, pour l'une des Colonies comme pour l'autre, les fonds proviennent par moitié des ouvriers, ici par voie de contribution volontaire à l'Union, et là par voie de retenue légale sur les salaires ; en Nouvelle-Zélande, les secours en cas d'incapacité temporaire sont bien plus larges (1 £ par semaine en général, soit 25 fr., au lieu de 12 sh., soit 15 fr.) ; mais, par contre, en Nouvelle-Galles du Sud les veuves d'ouvriers tués sont beaucoup mieux traitées, car elles reçoivent une pension d'au moins 10 francs par semaine, soit 520 francs par an, au lieu d'une simple indemnité une fois donnée ne dépassant pas 100 £, soit 2.500 francs, au total.

Les seules dispositions légales que j'aie encore à rapprocher de celles que je viens de faire connaître, et tout particulièrement de celles de la Nouvelle-Zélande, dont elles sont imitées, sont celles de la loi sur les accidents de l'Australie Occidentale (Workers compensation Act), du 19 février 1902, qui venait d'être votée tout récemment au moment de mon séjour dans cette Colonie. Je ne puis, pour cette raison, qu'indiquer l'esprit de ses stipulations, presque exactement calquées sur celles de la loi néo-zélandaise de 1900 ; c'est dire que cette loi institue la responsabilité des patrons toutes les fois que l'accident n'est pas dû à une faute volontaire de l'ouvrier, mais en la tarifant d'une manière fixe par rapport au salaire gagné par lui. Ce tarif ne constitue d'ailleurs pas absolu-

ment un forfait, puisque l'ouvrier a toujours le droit, en cas de faute imputable au patron ou à ses préposés, de poursuivre par les voies de droit commun la réparation intégrale du préjudice causé. Quant au tarif des indemnités dues, il est le même qu'en Nouvelle-Zélande.

J'ajouterai, qu'à en croire l'organe des exploitants de la Colonie (Monthly report of the chamber of mines of Western Australia), ceux-ci, tout en protestant contre le principe qui consiste à mettre ainsi tous les accidents à leur charge, considéraient cette loi comme à peine plus onéreuse que l'application faite précédemment par les tribunaux du principe de la responsabilité de l'exploitant jusqu'à preuve du contraire; ils se félicitaient, en particulier, de voir limiter au maximum forfaitaire de 400 £ (10.000 francs) les indemnités qu'ils peuvent avoir à payer à la suite d'accidents mortels.

Au Queensland, le principe est tout différent, puisque le patron n'est responsable que de sa faute ou de celle de ses préposés; mais la loi des mines dispose, en son article 211, comme elle le faisait autrefois en Nouvelle-Zélande, que tout accident est, jusqu'à preuve du contraire, attribuable à la faute du patron. Tout dépend donc de la façon plus ou moins large suivant laquelle la loi est appliquée par les tribunaux et, comme j'ai déjà eu l'occasion de le mentionner, les mineurs se plaignent qu'elle le soit d'une façon trop favorable au patron.

Enfin, dans l'État de Victoria, il en est encore de même; mais les ouvriers prétendent aussi qu'il leur est, malgré tout, difficile d'obtenir des indemnités, surtout lorsqu'ils se trouvent en face des Compagnies d'assurances, auxquelles les patrons s'en remettent le plus souvent.

Initiative des patrons ou des ouvriers. — A côté de ce que la loi les oblige à faire, les exploitants de mines australiens ne sont guère plus portés que les patrons néo-zélandais à secourir bénévolement leurs ouvriers victimes d'accidents.

Ce n'est que tout à fait exceptionnellement que j'ai entendu tel directeur d'une des grandes exploitations houillères de Newcastle me dire, qu'avant la promulgation de la loi de 1900 sur les secours aux ouvriers mineurs, il avait parfois donné, par pure charité, des secours à des veuves d'hommes tués dans la mine. A Bendigo (Vict.) on m'a également parlé de secours donnés quelquefois par les exploitants en cas d'accidents graves. Enfin il paraîtrait que la riche Compagnie des mines d'or de Mount-Morgan (Q.) serait assez généreuse pour ses ouvriers blessés ou tués par accident.

En dehors de ces quelques louables exceptions, une partie des patrons ne font qu'attendre les condamnations à des indemnités dont les tribunaux les frappent, plus ou moins souvent suivant les Colonies. Les autres, au contraire, s'assurent contre les risques qu'ils courent ainsi, si bien que les ouvriers ne trouvent en face d'eux que des compagnies d'assurances; ces compagnies sont, paraît-il, si habituées à contester le bien-fondé de leurs demandes que cela entraîne pour eux des procès souvent malheureux, dont l'exemple est bien fait pour décourager une partie d'entre eux de toutes réclamations. Aussi les primes payées dans ce cas par les exploitants de mines sont-elles généralement faibles ; elles sont d'ailleurs variables suivant les Colonies. C'est ainsi que, dans le district de Bendigo (Vict.), la prime à payer est de 7 sh. 6 d. (9 fr. 375), 8 sh. 6 d. (10 fr. 625), 9 sh. 6 d. (11 fr. 875), ou 10 sh. 6 d. (13 fr. 125) par 100 £ (2.500 fr.) de salaires, suivant le maximum (fixé à 500, 1.000, 1.500, ou 2.000 £, c'est-à-dire à 12.500, 25.000, 37.500, ou

50.000 francs) de l'indemnité dont la compagnie d'assurances assume la charge pour chaque accident. A Gympie (Q.), la prime est couramment de 1 p. 100 des salaires. Le même taux m'a été indiqué par des patrons de la Nouvelle-Galles du Sud, bien que, m'ont-ils dit, la jurisprudence, surtout depuis la mise en vigueur de la loi sur les secours aux mineurs victimes d'accidents, ait tendance à écarter fort souvent les réclamations, d'ailleurs très rares, des ouvriers; il devient donc presque inutile de s'assurer.

Dans quelques districts, l'assurance est habituellement étendue même au cas où l'ouvrier n'aurait droit, en vertu de la loi, à aucune indemnité, et elle lui garantit, par exemple (Gympie), 30 sh. (37 fr. 50) par semaine pendant six mois au maximum en cas de blessure, ou 100 £ (2.500 fr.) en cas de mort, et cela moyennant un versement supplémentaire, fait par l'ouvrier de son côté, et égal aussi à 1 p. 100 de son salaire, ce qui fait 2 p. 100 au total. Exceptionnellement, le patron assume toute la charge de cette double assurance : tel est le cas d'un des exploitants de mines d'or de Victoria que j'ai vu, et qui payait de la sorte une prime de 2 1/2 p. 100 du salaire de ses ouvriers. C'est aussi ce qui avait lieu dans le temps aux mines de Mount-Morgan (Q.); mais les ouvriers profitaient mal de la générosité patronale à cause de l'âpreté de la compagnie d'assurance ; aussi l'exploitant a-t-il renoncé à l'assurance, et a-t-il pris le parti de payer directement à ses ouvriers blessés, tantôt le demi-salaire et tantôt même leur salaire entier, pendant toute la durée de l'incapacité de travail.

L'initiative des ouvriers s'exerce d'autant plus largement que celle des patrons est moindre : les ouvriers paraissent en avoir pris l'habitude dès longtemps, avant que dans certaines Colonies la loi ne soit venue leur assu-

rer des indemnités raisonnables dans tous les cas; et ils n'y ont pas renoncé depuis. Dans ces conditions, le plus souvent, ils touchent des indemnités ou secours des deux côtés à la fois, ce qui leur vaut presque un salaire normal en cas d'incapacité temporaire, et ce qui assure à leurs veuves ou enfants des secours sérieux en cas de mort.

Ainsi que je viens de le dire, cette initiative s'exerce quelquefois par voie d'assurance conclue par l'ouvrier, parfois sur l'instigation du patron qui se charge même du versement à la compagnie d'assurance moyennant une retenue égale sur le salaire (retenue ne dépassant pas en général 1 p. 100) ; mais beaucoup plus souvent c'est l'Union ouvrière qui fait le service des secours d'accidents, et parfois c'est un organisme à part géré par les ouvriers.

C'est ainsi, par exemple, que la très importante Union des ouvriers mineurs du district houiller de Newcastle (Colliery employee's federation of the Northern district of New South Wales, ou Fédération des ouvriers des charbonnages du district du Nord de la Nouvelle-Galles du Sud) alloue aux héritiers de tout membre de l'Union victime d'un accident mortel une somme de 20 £ (500 fr.), prélevée partie sur ses ressources courantes et partie sur le produit d'une contribution spéciale de 3 d. (0 fr. 30) demandée aux membres de l'Union, à l'occasion de chaque accident mortel : au cours de l'année 1901, elle avait dépensé de la sorte une somme de 323 £ (8.075 fr.) pour secours à la suite d'accidents mortels, sur laquelle 118 £ (2.950 fr.) provenaient de contributions spéciales, et le reste des ressources courantes de l'Union qui s'élèvent à quelque 4.000 £ (100.000 fr.) grâce à une contribution de 6 d. (0 fr. 65) par quinzaine et par membre. Cette organisation ne juge plus nécessaire d'allouer aucun secours au cas où l'ouvrier est simplement blessé.

A Cobar (N. G. S.), au contraire, l'Union des ouvriers

des mines d'or et des mines de cuivre du district assure, moyennant une cotisation fixe de 1 sh. (1 fr. 25) par quinzaine, des secours de 20 sh. (25 fr.) par semaine, pendant une année entière s'il y a lieu, pour tout accident, survenu à un des membres de l'Union tandis qu'il se rendait au travail, qu'il travaillait, ou qu'il revenait du travail. En outre, si l'ouvrier vient à mourir des suites de ses blessures au cours de l'année, il est alloué à ses héritiers un secours de 10, 20, 40 ou 50 £ (250, 500, 1.000 ou 1.250 fr.), suivant qu'il était membre de l'Union depuis 3 à 6 mois, depuis 6 à 9 mois, depuis 9 à 12 mois, ou depuis plus d'un an; d'ailleurs, en même temps que ce secours est payé, il est fait un appel général de 1 sh. (1 fr. 25) auprès de chaque membre de l'Union.

A Broken-hill, il en est à peu près de même : moyennant une cotisation de 1 sh. 6 d. (1 fr. 875) par quinzaine et une contribution exceptionnelle de 1 sh. (1 fr. 25) en cas d'accident mortel, les ouvriers reçoivent 22 sh. 6 d. (28 fr. 125) par semaine d'incapacité de travail pendant 12 mois au maximum, et en cas de mort leurs héritiers reçoivent 10 £ (250 fr.) pour les funérailles plus un secours de 25 à 100 £ (625 fr. à 2.500 fr.), suivant l'ancienneté du défunt comme membre de l'Union.

Dans les Colonies où il n'existe rien qui ressemble au fonds de secours pour accident de la Nouvelle-Galles du Sud, l'initiative ouvrière est encore plus utile :

Dans le bassin houiller d'Ipswich (Q.), les mineurs ont constitué une association spéciale dite « Société de secours en cas d'accident de Blackstone et du district environnant » (Blackstone and district accident Society), dont le seul but est d'assurer à ses membres, moyennant une contribution mensuelle de 1 sh. 6 d. (1 fr. 875); 1° une allocation hebdomadaire, en cas d'incapacité de travail résultant d'un accident, se montant à 21 sh. (26 fr. 25)

pendant les 6 premiers mois, et à 10 sh. 6 d. (13 fr. 125) pendant les 6 mois suivants ; 2° un secours de 15 £ (375 fr.) payable aux héritiers en cas de mort naturelle ou accidentelle.

Dans le district aurifère de Gympie (Q.), une partie des ouvriers sont assurés à leurs propres frais contre les accidents. A l'importante mine de « Scotch Gympie » cette assurance est réalisée par la voie de la mutualité ; je transcris ci-dessous le règlement de cette caisse mutuelle d'accident, que j'ai vu affiché dans tous les locaux fréquentés par les ouvriers.

I. Une allocation de 30 sh. (37 fr.50) par semaine est accordée à tout ouvrier victime d'un accident au cours de son travail.

II. L'allocation n'est pas payée pour moins de 3 jours de chômage, mais elle l'est à partir du 3e jour jusqu'à l'expiration du délai ci-après fixé.

III. Le délai maximum pendant lequel l'allocation se continue est de 6 mois.

IV. Tout ouvrier victime d'un accident au cours de son travail doit en donner connaissance à son chef de poste, et à défaut de le faire il n'a droit à aucune allocation.

V. Le Comité réclame la production d'un certificat toutes les fois qu'il le juge nécessaire.

VI. Tout ouvrier convaincu de s'être enivré pendant qu'il touche l'allocation y perd tout droit.

VII. Une cotisation de 6 d. (0 fr. 625) (*) par semaine sert à couvrir la dépense des allocations prévues à l'article 1er.

VIII. Le contremaître de chaque poste recueille les cotisations et les remet au secrétaire.

IX. Deux ouvriers du fond de chacun des postes et deux ouvriers du jour sont élus pour constituer le Comité.

X. Un ouvrier de chaque poste est désigné par le Comité pour visiter chaque blessé une fois par semaine, et pour en rendre compte.

(*) Cela représente 1 p. 100 d'un salaire de 2 £ 1/2 par semaine, salaire qui est plutôt supérieur à la moyenne de la région ; ce chiffre est à rapprocher de celui que j'ai indiqué ci-dessus pour les assurances.

XI. Tout ouvrier en retard de plus de deux semaines de cotisations perd tout droit à une allocation.

XII. Tout ouvrier qui, bénéficiant d'une allocation, viendrait à quitter Gympie sans un certificat du médecin établissant qu'il est profitable à sa guérison qu'il se déplace, perdrait tout droit à l'allocation.

XIII. Tout ouvrier entrant au service de la mine et désireux de devenir membre participant de la caisse (*) paie immédiatement le montant de la dernière cotisation.

XIV. En cas d'accident mortel, une somme de 50 £ (1.250 fr.) est versée à la veuve, aux enfants, ou aux parents de la victime.

A côté de ces affiches figurait le compte rendu des opérations de la caisse durant l'année 1901 ; il se résumait ainsi qu'il suit :

Doit.

	£	sh.	d.
En banque au début de l'année	49	3	
Dons	17	2	6
Cotisations	268		
	334	5	6

Avoir.

	£	sh.	d.
Allocations (119 semaines et 4 jours et demi)	179	12	6
Un accident mortel	50		
Frais d'administration	6		
Frais d'impressions	1	2	
Frais de banque		10	
	237	4	7
En banque à la fin de l'année	97	1	
	334	5	6

J'ai encore à signaler des caisses analogues dans les différents districts aurifères de la Colonie de Victoria, où

(*) L'exploitant exige, en vue d'éviter que les ouvriers victimes d'accidents ne se retournent contre lui, que tous les ouvriers fassent partie de la caisse.

elles sont généralement gérées par les sections de la Fédération générale des mineurs de la Colonie [cotisation de 6 d. (0 fr. 625) par semaine, allocations de 1 £ (25 fr.) par semaine en cas d'incapacité de travail et de 50 £ (1.250 fr.) en cas de mort], ainsi qu'à Kalgoorlie [cotisation de 1 sh. (1 fr. 25) par semaine, allocations de 30 sh. (37 fr. 50) pendant les 6 premiers mois d'incapacité, de 15 sh. (18 fr. 75) pendant les 3 suivants et de 7 sh. 6 d. (9 fr. 375) ensuite, et secours en cas de mort comprenant à la fois une somme fixe de 50 £ (1.250 fr.) et le produit d'une cotisation de 1 sh. (1 fr. 25) par membre].

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'énumération qui précède, je n'ai pas visité un seul district minier où je n'aie eu à constater l'existence de quelque organisation ouvrière assurant aux mineurs ou à leurs familles des secours en cas d'accident. J'ajouterai que souvent les sociétés de secours mutuels indépendantes des mines, dont je ferai mention ci-après, donnent à leurs membres ou aux héritiers de ceux-ci des secours plus ou moins importants, non seulement en cas de maladie ou de mort naturelle, mais encore en cas d'accident mortel ou non.

Le cumul des indemnités dues aux ouvriers des mines en vertu de diverses lois, des secours versés par les organisations de mineurs, et éventuellement des allocations d'une société de secours mutuels, ou quelquefois même de plusieurs sociétés (lorsque la loi ou leurs statuts n'interdisent pas l'affiliation du même individu à plus d'une de ces sociétés), finit par valoir à l'ouvrier mineur incapable de travailler par suite d'un accident une allocation journalière totale presque égale, parfois même supérieure m'a-t-on affirmé, à son salaire normal ; ce cumul assure, en cas d'accident mortel, à la veuve ou aux enfants de la victime un capital de plusieurs milliers de francs.

C'est là un fort joli résultat qui est acquis, comme on l'a vu, au moins autant par l'initiative de l'ouvrier grâce à la mutualité que par l'effet des lois chargeant le patronat. Les chiffres ci-dessus suffisent à montrer qu'en Australasie l'exploitant de mines contribue aux indemnités et secours pour accidents notablement moins qu'en France (où les primes d'assurances pour couvrir les charges de la loi de 1898 atteignent au moins 4 à 5 p. 100 en matière de travaux souterrains) ; et cependant ces allocations sont, en général, sensiblement plus élevées, tout compris, que celles prévues par notre loi en ce qui touche soit les indemnités journalières, soit les secours alloués en cas de mort (*) tout au moins lorsque l'ouvrier ne laisse pas une veuve chargée de famille. Je rappelle en effet que, dans ce dernier cas, la veuve reçoit chez nous une pension viagère pouvant atteindre jusqu'à 60 p. 100 du salaire, ce qui représente souvent un capital une fois versé très supérieur aux quelques dizaines de livres, ou même éventuellement à la centaine de livres, qui sont allouées en Australasie sans aucun égard au montant du salaire que touchait la victime ; seule la loi sur les secours aux mineurs en cas d'accident de la Nouvelle-Galles du Sud institue quelque chose d'analogue.

(*) Le cas de l'incapacité permanente totale ou partielle est, au contraire, à peu près laissé de côté en Australasie.

CHAPITRE III.

LES MESURES DE PRÉVOYANCE A L'ÉGARD DE LA MALADIE ET DE LA VIEILLESSE.

J'ai déjà eu, dans le chapitre qui précède, à me référer souvent, en ce qui touche à la réparation des accidents survenus aux mineurs, soit aux lois générales applicables à toutes les industries, soit à l'initiative des ouvriers qui pourrait s'exercer, — et qui en fait s'exerce souvent, — tout aussi bien dans une industrie quelconque que dans l'industrie des mines. Dans le présent chapitre, qui examinera les mesures de prévoyance prises à l'égard de la maladie et de la vieillesse, je n'aurai rien à dire qui soit nécessairement particulier aux mines : les mineurs sont, en effet, uniquement sous l'empire du droit commun ; et, alors que chez nous c'est précisément en matière de caisses de secours en cas de maladie et en matière de retraites qu'ont été faites les tentatives de législation spéciale en faveur des mineurs, je n'ai rien rencontré de semblable en Australasie.

§ I. — Secours en cas de maladie.

Les secours en cas de maladie sont toujours restés systématiquement en dehors de la législation ouvrière de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, comme si l'on avait considéré que la maladie est affaire purement personnelle et absolument indépendante du travail dans l'industrie (ce qui n'est vrai, pour le mineur en particulier, que jusqu'à un certain point). Tout ce qui a été fait dans cet ordre d'idées l'a donc été uniquement par la libre initiative, tantôt de l'ouvrier pris individuellement indépendamment de l'industrie à laquelle il est attaché, et tantôt du groupement des

ouvriers d'une même mine ou d'un même district minier, qui sont particulièrement prompts, dans cette industrie spéciale, aux antipodes comme chez nous, à se former en groupements.

Les allocations journalières en cas de maladie et les secours aux veuves et aux orphelins en cas de mort naturelle sont l'objet essentiel des très nombreuses sociétés de secours mutuels (friendly societies) qui existent en Australasie. Quelquefois même leur intervention s'étend aux soins médicaux, au service de pensions de retraite et éventuellement à des secours en cas de chômage ou d'accident ; dans ce dernier cas, les allocations dont bénéficient leurs membres s'ajoutent à celles dont j'ai fait mention précédemment. Il est peu d'ouvriers un peu âgés, et de pères de famille en particulier, qui ne soient membres d'une de ces sociétés de secours au moins. Souvent même ils sont affiliés à plusieurs d'entre elles lorsque, ce qui est le cas dans la plupart des Colonies, la loi ou les statuts des sociétés n'interdisent pas à une même personne de toucher simultanément pour la même circonstance (maladie ou blessure) les allocations de plusieurs d'entre ces sociétés de secours.

Dans chacune des Colonies une loi spéciale (Friendly societies Act) fixe d'une façon générale les conditions dans lesquelles peuvent se créer de semblables sociétés. Les dispositions de ces lois, qui varient peu d'une Colonie a l'autre, ont trait essentiellement : aux objets pour lesquels les sociétés peuvent se créer, — à la forme que doivent présenter leurs statuts et aux dispositions essentielles qui doivent s'y trouver, — à l'enregistrement des dites sociétés après vérification que leurs statuts ne sont pas illégaux, — à la communication à donner à l'administration et aux intéressés de leurs statuts, de leurs comptes annuels et de leur bilan, de la liste de leurs

membres, etc..., — à la vérification par l'administration des tables sur lesquelles seraient fondés tous services de rentes viagères, — à la gestion des fonds de la société par des fidéi-commissaires, — au droit pour les sociétés de posséder des immeubles et à leur personnalité civile — à certaines facilités qui leur sont accordées, telles que l'exemption des droits de timbre, etc...

Je n'insisterai pas ici sur les conditions, essentiellement variables de l'une à l'autre, dans lesquelles fonctionnent les très nombreuses sociétés de secours mutuels qui existent dans les diverses Colonies, ni sur les stipulations de leurs statuts : c'est moyennant des cotisations, parfois de 6 d. (0 fr. 625) seulement, et plus souvent de 1 sh. (1 fr. 25), par semaine, ou même de 5 sh. (6 fr. 25) par mois, qu'elles assurent à leurs membres une allocation de maladie voisine du demi-salaire moyen des ouvriers de la région, quelquefois les soins médicaux et les remèdes gratuits, et souvent, en outre, des secours divers suivant les circonstances malheureuses qui peuvent les atteindre.

Je compléterai ces renseignements par quelques indications tirées, à titre d'exemple, du rapport annuel pour l'année 1900 du préposé à l'enregistrement des sociétés de secours mutuels de la Nouvelle-Zélande. Le nombre de sociétés ou sections de sociétés existant dans la Colonie au 31 décembre 1900 était de 433 au total, tandis que celui des groupements de plusieurs d'entre ces sections était de 35; le nombre de leurs membres était de 38.202 (sur une population blanche totale de 769.321 habitants); le total de la fortune de ces sociétés était de 728.249 £ (18.206.225 fr.), soit 477 francs par membre. Pour l'ensemble de l'Australasie on comptait, à la même époque, 3.387 sections de sociétés, avec 290.253 membres (population blanche totale 4.537.488 habitants) et avec un capital de 3.415.658 £ (85.391.450 fr.), soit 294 francs par membre.

Dans l'année, il a été distribué, en moyenne, par l'ensemble des sociétés de la Nouvelle-Zélande, 35 sh. 1 d. (soit 43 fr. 85) pour chaque décès de membre des sociétés ou de la femme de l'un d'eux (si la société alloue un secours en pareil cas). D'autre part, 20 p. 100 des membres ont été secourus à titre de maladies : ces secours leur ont été donnés en moyenne pendant 7 semaines et 1 dixième pour chaque cas, et à raison de 17 sh. 5 d. (21 fr. 75) par semaine, sans compter les soins médicaux. Il a, de la sorte, été dépensé en moyenne, pour chaque membre de société, 1,42 £ (soit 35 fr. 50) en secours pour maladie ou décès et 18 sh. 10 d. (23 fr. 50) pour le service médical.

Si l'on consulte la liste des sociétés et de leurs sections, on y relève surtout les très nombreuses sections locales (lodges) d'un petit nombre de sociétés, dont je cite ci-dessous les noms sans essayer de les traduire :

Manchester unity independent order of odd fellows (193 sections);
Independent order of odd fellows (56 sections);
Ancient order of foresters (128 sections);
United ancient order of druids (65 sections);
Independent order of rechabites (56 sections);
Sons and daughters of temperence (14 sections);
Hibernian Australasian Catholic benefit society (28 sections);
Protestant alliance friendly society of Australasia (18 sections).

On y relève, parmi les quelques sociétés que je n'ai pas citées, trois sociétés composées exclusivement de mineurs ; ce sont les suivantes :

Société médicale et de secours en cas d'accident des houilleurs de Denniston ;
Société médicale et de secours en cas d'accident des houilleurs de Granity ;
Société de secours en cas d'accident des houillères de Blackball.

Je dois rapprocher de l'existence, en Nouvelle-Zélande, de ces trois sociétés spéciales à des mineurs, la gestion,

dans d'autres Colonies, par diverses organisations ouvrières, de quelques caisses de secours en cas de maladie. Tel est par exemple le cas du « Watson's sustentation fund » (ainsi nommé du nom d'un donateur), géré par la section de Bendigo de l'Association générale des mineurs de la Colonie de Victoria, qui accuse quelque 1.500 participants et qui, au cours du 1er semestre 1902, n'a pas distribué moins de 342 £ 7 sh. 6 d. de secours de maladie (8.560 fr.), à raison de 7 sh. 6 d. (9 fr. 375) par semaine d'incapacité de travail.

Quelques-unes des sociétés de secours ouvertes à toute personne indépendamment de sa profession procurent à leurs membres, en même temps que des allocations pécuniaires en cas de maladie, les soins médicaux nécessaires en pareil cas. Mais, dans presque tous les centres miniers, ce dernier service est assuré à part aux mineurs par des organisations spéciales, qui, le plus fréquemment, ne sont pas des sociétés de secours régulièrement enregistrées; souvent il n'y a même à cet effet qu'une simple entente traditionnelle entre les ouvriers pour pourvoir, grâce à une légère contribution hebdomadaire de 6 d. à 9 d. (0 fr. 625 à 0 fr. 937), aux appointements d'un médecin qui leur donnera gratuitement, à eux et à leur famille, ses soins en cas de maladie, et qui leur fournira les remèdes usuels. Le plus souvent il est spécifié que les soins aux femmes en couches sont exclus de ceux dus par le médecin; d'autres fois ces soins sont assurés à forfait grâce à un versement exceptionnel du mari de 1 £ (25 fr.).

Quelquefois la collecte de la contribution et la remise des fonds au médecin ont lieu par les soins du patron, grâce à une retenue sur les salaires, tandis que d'autres fois elles sont faites par les ouvriers (généralement par l'Union ouvrière).

En cas de maladie grave, c'est dans les hôpitaux voi-

sins que les ouvriers et leur famille reçoivent des soins, qui sont gratuits en principe. Mais, comme ces hôpitaux ne vivent le plus souvent que de dotations particulières, il est nécessaire, dans les centres miniers, qu'ils soient entretenus par les mines, c'est-à-dire pratiquement aux frais des ouvriers. C'est généralement à l'aide de retenues bi-heddomadaires sur les salaires, soit acceptées de plein gré par les ouvriers en raison de la tradition, soit imposées par les patrons au moment de l'embauche, que ce résultat est obtenu : le montant de la retenue correspondante est d'ailleurs très variable suivant les conditions locales; de 1 d. (0 fr. 10) par mois à Ipswich (Q.), centre houiller autour duquel sont groupées quelques industries, elle s'élève au contraire à 6 d. (0 fr. 625) par quinzaine à Mount-Morgan (Q.), localité uniquement minière où les médecins de l'hôpital donnent gratuitement aux mineurs et à leurs familles toutes les consultations utiles et leur délivrent les médicaments nécessaires; à Kalgoorlie (A. O.), où la vie est particulièrement coûteuse, c'est une contribution de 1 sh. (1 fr. 25) par semaine qui assure aux ouvriers et à leurs familles, par l'intermédiaire de l'hôpital, les soins de toute nature. La retenue sur les salaires est exercée à cet effet par les patrons, qui, dans beaucoup de mines, l'imposent aux ouvriers soit au moment de leur admission, soit lors de la signature des contrats d'entreprise (*), afin d'être assurés qu'ils ne tomberont pas à la charge de l'exploitation en cas de maladie.

§ II. — Retraites.

Des pensions d'invalidité peuvent en principe être servies par les sociétés de secours mutuels (friendly societies), mais cela n'a pas lieu en fait, et jusqu'à ces dernières années

(*) Voir ci-dessus, IIe partie, chap. Ier, § IV, le 13e alinéa du contrat cité *in extenso*.

les retraites étaient à peu près inconnues en Australasie, aussi bien pour les ouvriers mineurs que pour les autres ouvriers de l'industrie, car l'initiative patronale ne s'était pas plus exercée dans ce sens que dans les autres. Depuis peu, plusieurs Colonies se sont lancées dans la voie de la création de pensions de vieillesse (old age pensions), dont les mineurs bénéficieront exactement au même titre que tous autres ouvriers, ou même que toutes autres personnes âgées et sans ressources, mais qui constituent plutôt des mesures d'assistance aux vieillards que des retraites.

Dispositions législatives. — Dans trois des sept Colonies de l'Australasie, des lois de ce genre, toutes conçues dans des termes analogues, avaient été promulguées avant mon séjour ; ce sont celles :

Du 1er novembre 1898, amendée les 18 octobre 1900 et 7 novembre 1901, pour la Nouvelle-Zélande ;

Du 11 décembre 1900, pour la Nouvelle-Galles du Sud ;

Et du 11 décembre 1901, pour Victoria.

Ici, comme sur beaucoup d'autres points, c'est donc encore la Nouvelle-Zélande qui a montré la voie aux autres Colonies, et dont la loi leur a servi de modèle. Cette loi accorde à toute personne (homme ou femme) âgée de plus de 65 ans, à l'exclusion des étrangers et en particulier de tous Asiatiques ou Chinois même naturalisés, mais en y comprenant les Maoris, le droit à une pension, à condition : qu'elle ait résidé sans interruption en Nouvelle-Zélande pendant les 25 dernières années, — que son revenu annuel soit inférieur à 52 £ (1.300 fr.), — que le total de ses biens représente moins de 270 £ (6.750 fr.) de capital, — et enfin qu'elle n'ait pas subi dans les dernières années de condamnations infamantes, qu'elle soit de bonnes vie et mœurs, etc. Dans ces conditions, la pension est fixée à 18 £ (450 fr.) par an et par per-

sonne, sous réserve d'une réduction de 1 £ (25 fr.) pour chaque £ de revenu possédée par l'intéressé en plus de 34 ou par chaque 15 £ (375 fr.) de capital. La loi précise comment est effectuée l'évaluation des revenus et du capital des ayants droit ; elle fixe en outre des amendes et des pénalités en cas de fausses déclarations faites en vue d'obtenir les pensions ainsi prévues.

La loi de la Nouvelle-Galles du Sud est rédigée dans le même esprit, et je n'ai à signaler que les quelques différences que voici : les 25 ans de résidence exigés peuvent ne comporter que les dix dernières années dans la Colonie même, et les 15 autres peuvent avoir eu lieu dans une autre des Colonies de l'Australasie, à la condition que dans cette Colonie il ait été institué des retraites de même qu'en Nouvelle-Galles du Sud et qu'il y ait eu entente réciproque à ce sujet entre les deux Colonies.

En outre, une pension peut être accordée, par décision spéciale, à toute personne âgée de plus de 60 ans et de moins de 65 ans, reconnue incapable de gagner sa vie et qui, si elle avait 65 ans, se trouverait dans les conditions sus-indiquées. Le revenu annuel à partir duquel cesse tout droit à une pension est, comme en Nouvelle-Zélande, de 52 £ (1.300 fr.) ; mais le capital dont la possession fait de même cesser ce droit est de 390 £ (9.750 fr.).

La pension est :

1° Dans le cas où le mari et la femme sont pensionnés simultanément, de 19 £ 1/2 par tête (487 fr. 50), avec diminution de 1 £ par chaque livre de revenu de chacun d'eux au-dessus de 19 £ 1/2 ou par chaque 15 £ de capital ;

2° Dans le cas d'individus vivant seuls, de 26 £ (650 fr.) par tête, avec diminution de 1 £ par chaque £ de revenu au-dessus de 26 £ ou par chaque 15 £ de capital.

Dans l'État de Victoria, les stipulations de la loi sont un peu différentes :

Le droit à la pension est acquis à partir de 65 ans, ou bien à partir de n'importe quel âge si l'intéressé est dans un état permanent de maladie dû soit au *travail des mines*, soit à toute autre occupation dangereuse ou malsaine, à condition d'avoir résidé pendant vingt ans au moins dans la Colonie, sauf le tempérament admis en Nouvelle-Galles du Sud pour le cas de résidence partie dans la Colonie même et partie dans une des autres Colonies de l'Australasie ; sont exclus du bénéfice de ces dispositions les étrangers, les indigènes de l'Australie et tous les Asiatiques, y compris les Chinois d'origine, même naturalisés. Il faut, en outre, que, pendant les six derniers mois, le revenu du candidat à la pension ait été inférieur à 8 sh. (10 fr.) par semaine en moyenne, et qu'il ne possède pas plus de 160 £ (4.000 fr.) en capital.

Le taux de la pension à allouer dans chaque cas est fixé par une commission spéciale ; il ne doit pas dépasser 8 sh. (10 fr.) par semaine ; la retraite peut d'ailleurs être refusée à toute personne âgée de plus de 65 ans et qui est encore capable de gagner son existence, de même que le taux peut en être fixé au-dessous de 8 sh. par semaine pour la même raison. Inversement le Ministre peut, en dehors des cas de maladie permanente ci-dessus prévus, allouer une retraite à une personne âgée de moins de 65 ans et reconnue invalide.

En aucun cas, le total de tout revenu supérieur à 2 sh. (2 fr. 50) par semaine et de la pension ne doit dépasser 8 sh. (10 fr.) ; il est tenu compte de toute fortune possédée par le candidat en diminuant la pension de 6 d. (0 fr. 625) par semaine par chaque 10 £ (250 fr.) de capital.

En résumé, dans les trois Colonies, le droit à la pen-

sion n'est acquis qu'à partir de 65 ans, et encore à condition que le candidat n'ait pas de revenus suffisants, ou même (Victoria) qu'il soit incapable de gagner sa vie; le taux en est fixé à 450 francs (Nouvelle-Zélande), 520 francs (Victoria) ou 650 francs (Nouvelle-Galles du Sud), avec cumul, soit total, soit partiel, en faveur de deux conjoints âgés l'un et l'autre de 65 ans; tout droit à pension cesse à partir d'un revenu annuel de 520 francs (Victoria) ou de 1.300 francs (Nouvelle-Zélande et Nouvelle-Galles du Sud).

Application de ces lois. — S'appliquant à tous les citoyens, même aux femmes, le taux de ces pensions est relativement fort élevé; mais l'âge à partir duquel elles sont acquises est plus reculé que chez nous, où c'est généralement 55 ou 60 ans. Enfin, alors qu'en France la pension de retraite est un droit acquis, généralement grâce à une contribution de l'intéressé, indépendamment de sa fortune ou de ses revenus personnels, en Australasie ce n'est qu'un secours en faveur de ceux qui en ont besoin pour ne plus être contraints à travailler une fois que leur âge ou leurs forces ne le leur permettent plus.

La charge ainsi assumée par l'État ne saurait être que très considérable : les résultats des premières années d'application ne peuvent d'ailleurs renseigner que fort incomplètement à ce sujet, et ici encore je dois dire que les mesures législatives que j'ai eu à étudier étaient trop récentes pour fournir des enseignements vraiment utiles.

Je donnerai cependant à titre de renseignement les quelques chiffres statistiques que voici relatifs à la Nouvelle-Zélande :

Le 31 mars 1899, cinq mois après la mise en vigueur de la loi, 7.487 pensions avaient été accordées pour un montant total de 128.082 £ (3.202.050 fr.), soit une moyenne de 17 £ 2 sh. (maximum prévu par la loi : 18 £);

un an plus tard, il y avait 11.285 pensionnés touchant 193.178 £ (4.829.450 fr.) et, le 31 mars 1901, il y en avait 12.405 touchant 211.965 £ (5.299.125 fr;), le tout pour une population totale (blancs et noirs) de 815.820 personnes ; cela représente 1 personne pensionnée par 66 habitants et cela fait une charge de 6 fr. 50 par habitant du fait des pensions.

Pour terminer, j'indiquerai enfin qu'au Queensland, où il n'existe (ou du moins où il n'existait encore au milieu de 1902) aucune loi sur les retraites, il a été créé un asile national pour les vieux ouvriers incapables de travailler. Cet asile, où un millier d'entre eux sont admis gratuitement, est devenu rapidement insuffisant; aussi le gouvernement accorde-t-il à ceux qui ne peuvent y être reçus de petites pensions alimentaires de 5 sh. (6 fr. 25) par semaine.

On voit donc que, surtout si les États de l'Australasie qui n'ont pas encore de loi sur les retraites suivent, comme cela est probable, l'exemple qui leur a été donné par la Nouvelle-Zélande, la Nouvelle-Galles du Sud et Victoria, les ouvriers de ces contrées, et en particulier les ouvriers mineurs, se trouveront, une fois atteint l'âge de 65 ans, notablement mieux traités que leurs camarades d'Europe. Ils recevront en effet, sans avoir eu à faire aucun versement, des retraites de 450 à 650 francs (qu'il ne faut d'ailleurs pas uniquement juger d'après leur valeur absolue, mais plutôt par comparaison avec les salaires moyens des ouvriers qui travaillent).

On doit toutefois se demander combien d'ouvriers mineurs peuvent travailler jusqu'à l'âge de 65 ans. Il n'est pas douteux que chez nous cette limite d'âge serait considérée comme quelque peu élevée, et comme destinée à la fois à laisser bien peu de mineurs profiter de la retraite et à ne pas permettre de leur venir en aide dès l'âge où ils

en ont besoin. La grave question de leurs moyens d'existence, une fois venu le moment où ils ne sont plus capables de gagner leur vie par le travail des mines, ne paraît donc pas encore suffisamment résolue. Cela est d'autant plus vrai que ce moment doit venir plus vite en Australasie qu'ailleurs, maintenant qu'il n'est plus permis à la plupart des exploitants d'employer de vieux ouvriers moyennant des salaires réduits; je rappelle en effet que, de par la pratique de l'arbitrage, les patrons sont généralement obligés, sans aucun tempérament, de payer à tout ouvrier un salaire minimum, fixé eu égard au travail que peut fournir un homme dans la force de l'âge.

(La fin à la prochaine livraison.)

COMMISSION DU GRISOU.

SUR LES RÉSULTATS OBTENUS
AU SIÈGE D'EXPÉRIENCES DE FRAMERIES
AVEC
LES EXPLOSIFS DE SURETÉ

I. — RAPPORT PRÉSENTÉ A LA COMMISSION

Par M. G. CHESNEAU, Ingénieur en Chef des Mines,
Secrétaire de la Commission.

A la suite de la communication faite au Congrès des Mines tenu à Liège, en 1905, sur les résultats obtenus à Frameries par les Ingénieurs de l'État Belge dans leurs études concernant les explosifs de sûreté, la Commission française du grisou a été appelée à examiner l'opportunité de rechercher, au besoin par des essais effectués en variant les conditions de ces expériences, si les explosifs nouveaux préconisés à Liège offrent des avantages réels sur ceux usités dans les Mines françaises.

Les expériences poursuivies au siège de Frameries, et encore en cours, ont fait l'objet d'un rapport détaillé inséré dans le tome I des *Comptes Rendus du Congrès de Liège*, et présenté par leurs auteurs, MM. Watteyne, Ingénieur en chef du Corps des Mines Belge, Directeur du service des accidents miniers et du grisou en Belgique, et Stassart, Ingénieur principal des Mines à Mons.

M. Watteyne a, du reste, publié déjà, depuis plusieurs années, des études très remarquées sur la question des explosifs de sûreté; nous avons discuté ses idées théoriques dans une note présentée en décembre 1898 à la Commission du Grisou et insérée dans les *Annales des Mines* de mars 1899 sous le titre : *Note sur les recherches récentes concernant les explosifs de sûreté.*

Depuis cette époque, M. Watteyne renonçant, à l'inverse du système adopté en France, à toute conception théorique pour trouver le critérium des explosifs de sûreté, a recommandé comme base unique de leur classification une méthode purement expérimentale, consistant à faire détoner des charges croissantes de chaque espèce d'explosif au sein d'un mélange inflammable d'air et de grisou naturel jusqu'à ce que ce mélange soit allumé. On détermine ainsi empiriquement la *charge-limite* de chaque explosif qui n'allume certainement pas le grisou. Le dispositif des essais faits par M. Watteyne et ses collaborateurs au siège d'expériences de Frameries est le suivant : les cartouches sont placées *sans bourrage* sur une ou deux files dans un canon d'acier de 65 millimètres de diamètre, situé au fond d'une galerie de 2 mètres carrés de section dans laquelle on isole un volume de 10 mètres cubes au moyen d'une cloison en papier paraffiné, et qu'on rend explosif par l'introduction de 8 p. 100 de grisou provenant de la mine.

On a ainsi déterminé à Frameries la charge-limite de 29 explosifs de fabrication belge ou allemande. Quelques essais, mais encore en petit nombre, ont été faits avec un bourrage uniforme de 10 centimètres de sable tassé, et les charges-limites ont été fortement accrues, d'au moins 300 grammes pour les explosifs ayant donné des charges-limites de 50 grammes au moins sans bourrage.

Les résultats obtenus au siège d'expériences de Frameries ont été sanctionnés par une Circulaire ministérielle

belge du 31 janvier 1905, avec annexe donnant la liste des explosifs de sûreté seuls autorisés par l'Administration belge, et indiquant la *charge maximum* pouvant être employée dans les travaux grisouteux ; cette charge maximum n'est autre que la charge-limite sans bourrage augmentée de 200 grammes pour tenir compte du surcroît de sécurité que le bourrage procure. La charge maximum la plus faible des dix explosifs figurant sur cette liste est de 450 grammes. Le siège d'expériences de Frameries reste d'ailleurs à la disposition du public pour l'essai d'explosifs nouveaux, et c'est ainsi qu'une Circulaire du 15 mai 1905 a déjà enrichi d'une nouvelle poudre la liste du 31 janvier précédent.

Les expériences de Frameries n'ont, en réalité, apporté aucun élément nouveau dans la question des explosifs de sûreté, car elles n'ont fait, au fond, que répéter, en les étendant, bien entendu, à de nouveaux mélanges, les expériences poursuivies de 1894 à 1897 au siège de Gelsenkirchen, en Westphalie, d'abord par M. Winkhaus, puis par M. le Bergassessor Heise, avec cette seule différence qu'à Gelsenkirchen on ajoutait des poussières de houille en suspension dans le mélange grisouteux, et que les explosifs étaient essayés non seulement au mortier sans bourrage comme à Frameries, mais aussi à l'air libre en paquets de cartouches ficelées placées sur une planche. Il en résulte que les résultats les plus importants obtenus à Frameries sont identiques ou à peu près à ceux fournis par les expériences de M. Heise. C'est ainsi que l'explosif allemand désigné sous le nom de *Kohlencarbonite*, qui a donné au mortier sans bourrage à M. Watteyne la charge-limite la plus élevée, 900 grammes, avait précisément donné la même charge-limite à M. Heise, dans les mêmes conditions, et M. Heise l'avait également classé au premier rang des explosifs de sûreté.

La « Carbonite n° II », qui a donné à Frameries une

charge-limite de 550 grammes, a fourni à Gelsenkirchen un chiffre un peu plus élevé, 735 grammes.

Voici la composition de ces deux explosifs :

Kohlencarbonite.

	p. 100.
Nitroglycérine......	25
Nitrate de potasse..	34
Nitrate de baryte...	1
Farine de blé......	38,5
Farine d'écorces...	1
Soude carbonatée..	0,5
	100

Carbonite n° II.

	p. 100.
Nitroglycérine.......	30
Nitrate de soude.....	24,5
Farine de blé........	40,5
Bichromate de potasse.	5
	100

M. Heise, qui a calculé la température de détonation de ces deux explosifs d'après les règles de la Commission française, a trouvé 1.845° pour la Kohlencarbonite et 1.821° pour la Carbonite n° II.

Nous avons discuté en détail les expériences de M. Heise dans notre note précitée de décembre 1898, et les conclusions de cette note, qui ont été adoptées par la Commission du grisou, subsistent entières au regard des expériences de Frameries. Sans les reprendre en détail, nous rappellerons que M. Heise a obtenu en général des charges-limites beaucoup plus faibles en faisant détoner les cartouches à l'air libre (600 grammes pour la Kohlencarbonite, 300 pour la Carbonite n° II), comme l'avait d'ailleurs observé, la première, la Commission française, qui avait considéré la détonation à l'air libre comme un critérium de la sécurité plus rigoureux que le tirage au mortier.

Nous rappellerons également cette circonstance capitale, à savoir que M. Heise a obtenu des résultats absolument différents avec le même explosif suivant son état physique : 50 grammes de charge limite à l'air libre avec la Dahménite A pulvérulente et 500 grammes avec le même explosif grené (la Dahménite A est formée de

91,3 p. 100 de nitrate d'ammoniaque, 6,5 de naphtaline et 2,2 de bichromate de potasse).

Nous rappellerons enfin que les charges-limites ont été trouvées beaucoup plus faibles qu'à Sevran-Livry pour un même explosif dans les expériences de Liévin, où la chambre d'explosion n'avait que 1^{m3},75, tandis qu'elle avait à Sevran une capacité de 10 mètres cubes, comme à Frameries.

Les expériences de Frameries comparées à celles de Sevran-Livry font ressortir des divergences du même ordre : c'est ainsi que, dans les expériences de Frameries, la dynamite de sûreté belge (formée de 24 p. 100 de nitroglycérine, 1 p. 100 de nitrocellulose et 75 p. 100 de nitrate d'ammoniaque) a donné seulement 50 grammes de charge-limite, tandis que, dans les expériences de Sevran-Livry, un explosif formé de 30 p. 100 de dynamite et 70 p. 100 d'azotate d'ammoniaque, ce qui correspond presque exactement à la même proportion relative de nitroglycérine et de nitrate d'ammoniaque que dans l'explosif belge, n'a pas allumé le grisou avec 200 grammes détonant à l'air libre.

Le même explosif a d'ailleurs été essayé à Frameries sous un autre nom (grisoutine I), mais avec une composition identique (explosifs nos 9 et 15 du tableau général du rapport de MM. Watteyne et Stassart) ; or, sous le nom de grisoutine I, il a donné une charge-limite plus élevée (75 grammes) que sous le nom de dynamite de sûreté, sans doute parce que l'état physique des deux produits était différent.

C'est cette variabilité dans le chiffre de la charge-limite suivant le mode de fabrication de l'explosif et suivant le dispositif des expériences qui nous a fait rejeter en 1898 le principe de la classification empirique par les charges-limites de M. Heise ; nos objections s'appliquent avec la même force à la classification de M. Watteyne et,

pas plus aujourd'hui qu'il y a sept ans, nous ne pensons qu'il faille renoncer à la simplicité de la formule française pour la remplacer par d'autres méthodes dont nous n'entrevoyons pas la supériorité et qui, d'ailleurs, ne contredisent pas le principe français des températures de détonation. Tous les explosifs considérés comme de sûreté par M. Heise ou M. Watteyne ont en effet des températures de détonation inférieures à 2.200°, comme l'exige la théorie française ; la seule différence, c'est que les charges-limites ne sont pas, avec des explosifs de natures différentes, dans l'ordre que leur assigneraient les températures de détonation.

Toutefois, en examinant le tableau récapitulatif de M. Watteyne, on peut, à première vue, être effrayé pour la sécurité de nos mines françaises par le médiocre classement des explosifs au nitrate d'ammoniaque, seuls employés jusqu'à présent chez nous comme explosifs de sûreté. Cette crainte ne nous paraît pas résister à un examen sérieux des résultats obtenus à Frameries, surtout quand on les compare à ceux obtenus en France ou en Allemagne.

Nous ferons tout d'abord observer que *pas un seul* des explosifs usités et fabriqués en France n'a été essayé à Frameries. Il n'y a, comme explosifs analogues aux nôtres dans le tableau de M. Watteyne, que l'explosif formé de 24 p. 100 de nitroglycérine, 1 p. 100 de nitrocellulose et 75 p. 100 de nitrate d'ammoniaque, comparable à notre grisoutine-roche, par conséquent à température de détonation assez élevée, et le Favier IV, de fabrication belge, de même composition que notre grisoutine-couche, mais avec substitution de la binitronaphtaline à la trinitronaphtaline, ce qui a pour effet d'élever la température de détonation d'un peu plus de 100°.

Ensuite il y a lieu de remarquer que, dans les essais de Sevran-Livry, les charges d'explosifs au nitrate d'am-

moniaque et à la nitroglycérine, qui n'ont pas allumé le grisou, ont été *quatre fois* plus fortes au moins qu'à Frameries pour des compositions analogues, en *cartouches nues*, alors que, d'après les essais de M. Heise et ceux de la Commission française, on trouve généralement des charges-limites *plus faibles* avec ce système qu'avec le tirage au mortier sans bourrage. Les expériences de M. Winkhaus (citées page 24 de notre note de 1898) sur les mélanges de nitrate d'ammoniaque et de binitrobenzol donnent aussi de très fortes charges-limites pour ces mélanges, lorsqu'ils sont au-dessous de 1.700° de température de détonation.

Il ne faut donc voir, dans le mauvais classement des explosifs au nitrate d'ammoniaque résultant des essais de Frameries, qu'une conséquence de la divergence des résultats suivant l'appareil d'expériences, comme nous l'avons montré dans notre note de décembre 1898, et suivant l'état physique du mélange, comme le prouve l'exemple classique de la Dahménite A dans les expériences de M. Heise.

Réciproquement, on est en droit de penser que les mélanges complexes, qui ont donné de si fortes charges-limites dans les expériences de M. Watteyne comme dans celles de M. Heise, auraient pu donner des résultats beaucoup moins brillants avec d'autres dispositifs produisant une détonation plus complète que dans l'appareil de Frameries ; le vide considérable existant entre les cartouches et les parois du mortier (variant entre la moitié et les deux tiers de la section libre totale) a pu en effet agir dans le sens d'une détonation incomplète, et l'on aurait eu sans doute des résultats fort différents si l'explosif avait rempli exactement la capacité du mortier, comme l'ont montré les expériences de la Commission française (voir pages 253 et 273 du Rapport de Mallard). On est même en droit de s'étonner que les expérimen-

tateurs belges se soient ainsi écartés de parti pris des conditions de la pratique où l'on s'efforce de remplir aussi exactement que possible le trou de mines par l'explosif. Ils annoncent, il est vrai (p. 44 du Rapport), leur intention de placer dans des expériences ultérieures la charge dans une gaine en ciment, « de façon à se rapprocher plus encore des conditions de la pratique »; peut-être eût-il mieux valu s'abstenir provisoirement de faire une classification aussi catégorique que celle de la Circulaire belge du 31 janvier 1905. Ces détonations incomplètes nous semblent être la cause des résultats absolument contracditoires obtenus à Frameries avec la *fractorite* ainsi constituée :

	p. 100.
Nitrate d'ammoniaque........	90
Colophane..................	4
Dextrine....................	4
Bichromate de potasse.......	2

Sans bourrage, la charge-limite a été si faible qu'elle n'a pu être déterminée; elle est, en tout cas, inférieure à 30 grammes: avec bourrage, la charge-limite a atteint 400 grammes. Il nous paraît extrêmement probable que, sans bourrage, cet explosif a donné lieu à une détonation très partielle dégénérant en décomposition fusante du nitrate d'ammoniaque qui a enflammé la colophane, et la combustion de ce corps résineux a enflammé le grisou. Avec bourrage, la fractorite s'est comportée comme un explosif très sûr, parce qu'elle a donné, dans tous les essais, la décomposition explosive.

Le même fait a pu se produire avec les Favier II et IV, dont les charges-limites ont passé de 50 grammes sans bourrage à 500 et 450 grammes avec bourrage de 10 centimètres de sable.

Les résultats obtenus avec bourrage, à Frameries, avec tous les explosifs au nitrate d'ammoniaque à basse tem-

pérature de détonation, sont en définitive fort rassurants pour la pratique actuelle des mines françaises.

En somme, les expériences de Frameries, comme celles, plus anciennes, mais semblables, de Gelsenkirchen, ont accru la liste des explosifs de sûreté, mais n'autorisent pas à penser que certains des mélanges préconisés par la Commission française doivent être rayés de la liste des explosifs de sûreté. Il convient, d'ailleurs, de rappeler ici que la Commission française avait obtenu, elle aussi, de bons résultats avec des mélanges analogues aux produits complexes figurant dans la liste belge. Si l'on se reporte au paragraphe III du Rapport de Mallard (p. 223), on voit que la Carbonite II, la Kohlencarbonite et le Sécurophore III de la liste belge, où la matière explosive est la nitroglycérine et le corps abaissant la température de détonation de la farine de blé ou de seigle, sont comparables au mélange de dynamite et de poussière de houille essayé avec succès par la Commission française ; le Favier II *bis* belge procède du même principe que les mélanges de dynamite et de chlorhydrate d'ammoniaque qui ont donné de bons résultats à la Commission française ; enfin, celle-ci a obtenu également des essais favorables par addition de sels hydratés : carbonate de soude, sulfate de soude ou alun ammoniacal, à la dynamite, mélanges analogues à ceux de la grisoutine, de la dynamite antigrisouteuse V et de la grisoutine II de la liste belge.

Si la Commission française n'a pas cru devoir recommander ces mélanges, c'est que :

1° Pour les sels hydratés, elle a craint que leur efflorescence ne modifie à la longue la composition de l'explosif ;

2° Que, pour les sels hydratés ainsi que pour les mélanges au chlorhydrate d'ammoniaque, elle a eu des raisons d'ordre expérimental de croire que la décomposition de ces produits additionnels était très incomplète pendant

l'explosion, même en vase clos (p. 253, 261 et 274 du Rapport de Mallard), et que l'on peut avoir, dès lors, des résultats assez irréguliers;

3° Enfin, pour les mélanges contenant des corps combustibles, tels que la poussière de houille, la farine, etc., elle a redouté des combustions intempestives de ces corps additionnels à l'air libre (p. 236 du Rapport de Mallard). C'est aussi la même préoccupation qui a fait insérer dans l'Arrêté ministériel français du 1er août 1890 (art. 2) la condition que « les produits de détonation des explosifs de sûreté ne doivent contenir aucun élément combustible tel que l'hydrogène, oxyde de carbone, carbone solide, etc... »

Les expériences multiples de Frameries sur les explosifs au sulfate de soude hydraté et au chlorhydrate d'ammoniaque paraissent montrer que ces explosifs se comportent bien comme des explosifs de sûreté, conformément aux résultats pratiques obtenus par la Commission française; les essais encore plus nombreux de Gelsenkirchen et de Frameries sur les mélanges contenant de la farine de blé, de seigle ou de bois, semblent prouver, d'autre part, que les craintes de la Commission française sur l'inflammation possible de ces corps combustibles sont, sinon sans fondement, tout au moins très exagérées.

Si donc les explosifs susdits présentaient une supériorité réelle au point de vue de la *puissance* sur les mélanges au nitrate d'ammoniaque, le devoir de l'Administration française serait de reviser l'Arrêté ministériel du 1er août 1890 pour ne pas priver nos exploitants de ces avantages. Mais, contrairement à ce qui semble ressortir des conclusions de MM. Watteyne et Stassart, l'effet utile de ces explosifs est, au contraire, *inférieur* à celui des explosifs au nitrate d'ammoniaque. Il suffit, pour s'en convaincre, de reprendre les chiffres de la colonne intitulée : « Poids équivalent en énergie à 10 grammes de dyna-

mite n° 1 », dans le tableau récapitulatif de MM. Watteyne et Stassart. On voit ainsi que ce poids équivalent est de 10gr,56 à 13gr,67 pour les explosifs au nitrate d'ammoniaque : dynamite de sûreté, Westphalite, Wallonite, Favier II et IV, tandis que ce poids atteint :

18gr,08 pour la dynamite antigrisouteuse V au sulfate de soude ;

19gr,16 pour la grisoutine II au sulfate de soude et à la farine de bois ;

17gr,97 pour la Kohlencarbonite et 15gr,51 pour le Sécurophore III, tous les deux à la farine.

Les graphiques du paragraphe 3 du Rapport de MM. Watteyne et Stassart (p. 68 de ce rapport) semblent, il est vrai, attribuer une puissance très supérieure à ces deux derniers explosifs, mais ce n'est là qu'une apparence. Les auteur sont, en effet, pris comme terme de comparaison la puissance de la charge-limite de chaque explosif, au lieu de prendre celle de l'unité de poids, qui est, au point de vue économique, la seule intéressante pour l'exploitant ; il en résulte que la puissance de la Kohlencarbonite, ainsi évaluée, est 12 fois plus grande que celle du Favier II, parce que la Kohlencarbonite a une charge-limite de 900 grammes, et le Favier II de 50 grammes. Sous le même poids, c'est au contraire le Favier II qui a une puissance 1,5 fois plus grande que la Kohlencarbonite.

C'est ce qui explique sans doute pourquoi les exploitants français, bien qu'ils aient eu connaissance depuis longtemps des résultats obtenus par M. Heise avec les Carbonites I et II et la Kohlencarbonite, n'aient jamais demandé de les expérimenter, même à titre d'essai, dans les travaux grisouteux : les tableaux de M. Heise, reproduits dans notre note de décembre 1898, indiquaient l'infériorité comme puissance de ces explosifs à forte charge-limite. D'ailleurs, dans les houillères françaises, la charge des coups de mines est presque toujours peu élevée ; elle

ne serait que de 200 grammes en moyenne d'après l'enquête faite par M. l'Inspecteur général Delafond à l'occasion de sa communication au Congrès des Mines de 1900 à Paris. Dans ces conditions, même en adoptant le principe de la classification belge, les explosifs de sûreté au nitrate d'ammoniaque, qui ont une faible charge-limite sans bourrage, présentent encore un degré de sécurité bien suffisant, puisque, avec bourrage, la charge maximum n'allumant pas le grisou est supérieure à 500 grammes pour le Favier II, par exemple.

C'est dans un autre ordre d'idées que paraissent dirigées les préoccupations de nos exploitants. C'est ainsi que, dans nombre de mines et notamment dans celles d'Anzin, on a cherché à tirer des explosifs le meilleur rendement possible, en obtenant de l'Administration la dispense d'emploi des explosifs de sûreté, ou tout au moins des explosifs à 1.500°, moyennant une surveillance toute spéciale de la teneur en grisou des chantiers, qui ne doivent marquer à la lampe Chesneau que des teneurs insignifiantes pour que cette dérogation soit admise (Arrêté du Préfet du Nord en date du 7 mai 1901). Les rares mines, comme celles de Bessèges, où les fortes charges sont employées de préférence, pour des raisons toutes spéciales, ont obtenu de dépasser le maximum de 1 kilogramme admis par la Circulaire du 8 décembre 1899, mais à la condition que le tirage n'ait lieu qu'après le départ des ouvriers, et, dans ces conditions, le plus ou moins de sécurité de l'explosif perd singulièrement de son importance.

Nous ne voyons donc, en résumé, aucun intérêt d'ordre pratique à ce que la Commission des Substances explosives recommence, sur les explosifs étudiés à Frameries, la série des essais effectués autrefois à Sevran-Livry; nous n'en voyons pas davantage à ce que l'Administration prenne l'initiative d'une modification de l'Arrêté du 1er août 1890 pour permettre l'emploi, dans nos mines

grisouteuses, d'explosifs du type des Carbonites allemandes contenant de la farine et dont la réaction explosive donne de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone (voir page 26 de notre Note de décembre 1898).

L'introduction des explosifs du type Favier II *bis*, au chlorhydrate d'ammoniaque, ou des explosifs contenant des sels hydratés, peut d'ailleurs être admise sans modification de l'arrêté, qui n'est pas limitatif quant aux mélanges pouvant être employés et ne cite les explosifs à base de nitrate d'ammoniaque qu'à titre d'indication.

Dans ces conditions, nous sommes d'avis que les expériences de Frameries sur les explosifs de sûreté et la communication dont elles ont fait l'objet au Congrès international des Mines tenu à Liège en 1905, ne comportent quant à présent aucune suite administrative en France.

II. — AVIS DE LA COMMISSION DU GRISOU.

La Commission du grisou, délibérant en section, après avoir entendu la lecture du rapport qui précède et en avoir délibéré, adopte les observations et conclusions de ce rapport, et demande à M. le Ministre d'en prescrire la publication dans un des plus prochains numéros des *Annales des Mines*.

BULLETIN.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE LA RUSSIE EN 1901 ET EN 1902.

DÉSIGNATION des substances extraites	1901			1902		
	Quantités	Valeur sur les exploitations	Prix moyen	Quantités	Valeur sur les exploitations	Prix moyen
	tonnes	francs	fr. c.	tonnes	francs	fr. c.
1° *Substances minérales.*						
Houille et Lignite	16.527.000	168.941.000	10,22	16.465.834	147.448.080	8,95
Minerai asphaltique	26.600	1.307.000	49,11	12.360	607.158	49,12
Naphte brut	11.511.000	153.673.000	13,35	11.110.318	122.659.800	11,04
Minerai de fer	4.720.000	—	—	3.984.034	..	—
— de cuivre	239.000	—	—	226.206	—	—
— de plomb	14.400	—	—	28.833	—	—
— de zinc	57.000	—	—	70.316	—	—
— de cobalt	216	—	—	3	—	—
— de platine	705.000	—	—	585.000	—	—
— de mercure	101.000	—	—	100.000	—	—
— de manganèse	522.000	3.734.000	7,15	536.518	3.935.300	7,33
Pyrites sulfureuses	31.000	—	—	26.465	495.819	18,71
Minerai de soufre	19.000	—	—	16.134	—	—
Fer chromé	22.000	—	—	19.653	320.400	16,30
Sel	1.706.000	18.735.000	10.98	1.847.019	20.238.600	10,96
2° *Métaux.*						
Fonte	2.867.000	282.569.000	98	2.598.165	228.490.600	87.95
Fer	382.000	—	—	310.723	—	—
Acier	2.228.000	—	—	2.183.596	—	—
Cuivre	8.500	18.538.000	2.298	8.817	19.069.140	2.162,77
Plomb	160	49.000	305	225	61.944	275,30
Zinc	6.100	3.107.000	509	8.264	6.694.758	810,11
Étain	»	»	»	8.5	27.661	3.254,26
Mercure	363	2.559.000	7.050	416	1.493 331	3.589,74
	kilogr.			kilogr.		
Platine	6.355	15.829.000	2.490	6.126	12.723.917	2.077,03
Or	39.132	117.919.000	3.013	34.857	105.163.569	3.017,00
Argent	1.097	111.000	101	1.196	109.857	91,85

(*Extrait de la* Statistique de l'industrie minérale de la Russie pour 1901 et 1902. — Saint-Pétersbourg, 1904-1905.)

ÉTUDE

SUR LA

CONDITION DES OUVRIERS DES MINES EN AUSTRALASIE

Par M. E. GLASSER, Ingénieur au Corps des Mines.

(*Suite et fin*) (*).

QUATRIÈME PARTIE.

LA SITUATION MATÉRIELLE ET MORALE DES OUVRIERS MINEURS EN AUSTRALASIE.

CHAPITRE Ier.

LA SITUATION MATÉRIELLE DES MINEURS.

Après avoir successivement indiqué quels sont les salaires que peut gagner l'ouvrier des mines de l'Australasie, et comment il les gagne, puis avoir fait connaître quelles sont les mesures de prévoyance qui viennent suppléer à ces salaires dans les circonstances critiques de la vie du mineur, je me propose maintenant de faire brièvement ressortir quelle est la situation matérielle qui lui est ainsi faite, réservant pour le chapitre suivant l'étude de sa situation morale.

(*) Voir *supra*, p. 148-230, p. 233-320 et p. 335-406.

§ I. — Résumé des ressources dont dispose l'ouvrier mineur.

Salaires. — Malgré la brièveté relative de ses heures de travail, l'ouvrier mineur est largement payé en Australasie. Ce ne sont d'ailleurs pas seulement les salaires journaliers de quelques ouvriers d'élite qui se trouvent atteindre de temps en temps à des chiffres élevés; ce sont aussi, malgré les chômages plus ou moins fréquents, et malgré l'existence de simples manœuvres à côté des mineurs proprement dits, les salaires annuels moyens de l'ensemble du personnel qui sont fort beaux.

Des indications que j'ai fournies ci-dessus (IIe partie, chap. Ier), il résulte que les salaires journaliers moyens des adultes varient, suivant les catégories d'ouvriers et suivant les régions, entre 6 fr. 25 au minimum (manœuvres au jour dans les régions où la main-d'œuvre est bon marché) et 20 à 25 francs au maximum.

Mais ces salaires ne sont pas acquis pour tous les jours de l'année, en raison des fêtes, des interruptions accidentelles de travail, des chômages par suite de manque de débouchés pour les produits de la mine (surtout dans les houillères), des maladies, des blessures, etc.; d'autre part, les maxima indiqués ne sont pas régulièrement obtenus, même par les meilleurs ouvriers. Néanmoins, lorsque j'ai pu relever des salaires moyens annuels, j'ai toujours (sauf pour certains ouvriers pratiquant la recherche et le lavage de l'or dans des conditions toutes spéciales et d'une façon intermittente) constaté qu'ils atteignaient des chiffres de 2.000 à 4.000 francs, doubles de ceux réalisés en France dans nos bassins houillers (*).

(*) J'ai cité ci-dessus (IIe partie, chap. Ier, § 6, le salaire moyen annuel des piqueurs d'une des grandes exploitations de Newcastle (N. G. S.), qui atteint 3.373 fr. 50; dans nos grandes compagnies minières françaises, il ne dépasse pas 1.600 à 1.800 francs.

Pour représenter exactement les sommes dont l'ouvrier dispose effectivement, ces salaires doivent d'ailleurs, comme j'ai déjà eu l'occasion de le faire observer, être diminués des retenues et cotisations assez nombreuses qui sont imposées à l'ouvrier, et surtout qu'il s'impose volontairement, principalement dans des buts de prévoyance ; il y aura lieu, inversement, de tenir compte des avantages qu'il s'assure de la sorte. Le montant total des déductions qui sont ainsi à faire sur les salaires bruts peut atteindre de 20 à 30 centimes par jour en moyenne, soit tout au plus 100 francs par an.

Avantages accessoires. — Par contre, il y a lieu de faire état, en même temps que des salaires, des différents avantages accessoires qui sont acquis aux ouvriers tant par l'effet de ces retenues que par les lois ouvrières, ou même par la libre initiative des patrons dans les très rares cas où elle s'exerce.

Je ne ferai que rappeler ici ceux de ces avantages qui ont trait à la prévoyance sociale et que j'ai mentionnés en détail dans les chapitres qui précèdent : indemnités en cas d'accident toutes les fois qu'il y a eu faute ou seulement présomption de faute de la part du patron ou de ses préposés, ou même allocations forfaitaires quelle que soit la cause de l'accident, et cela sans préjudice, souvent, de secours mutuels en cas d'incapacité de travail due à un accident, ou en cas de mort par accident, — allocations journalières en cas de maladie, soins médicaux et médicaments gratuits pour le mineur et pour sa famille, — secours en cas de mort naturelle, — retraites d'âge ou d'invalidité.

Quant à ceux de ces avantages qui dérivent de la libre initiative du patron, c'est-à-dire ceux que l'on a appelés les « condiments du salaire », et qui ont pris chez nous des formes si variées : location d'habitations à bon marché,

— vente à terme de maisons ouvrières, — chauffage gratuit dans les bassins houillers, — assistance à l'ouvrier et à sa famille dans les différentes circonstances critiques de la vie, — hospitalisation, — éducation des enfants, — retraites d'âge ou d'invalidité, etc..., j'ai déjà eu l'occasion d'indiquer, en traitant de la prévoyance sociale, combien ils sont rares en Australasie. Je n'ai eu à mentionner dans cet ordre d'idées qu'un petit nombre de cas isolés où les patrons donnent de leur plein gré quelques secours en cas d'accident, ou bien où ils assurent leurs ouvriers contre les accidents, non seulement pour le cas où ils en seraient eux-mêmes responsables, mais même pour les autres cas, de façon à leur valoir de toutes façons une indemnité lorsqu'ils viennent à être blessés. En dehors de cela les caisses de retraites patronales sont inconnues, comme aussi les écoles, hôpitaux et asiles, entretenus par les exploitants pour leurs ouvriers; et j'ai eu, en particulier, l'occasion de mentionner comment les hôpitaux des localités minières sont souvent subventionnés aux frais des ouvriers sans la moindre contribution patronale.

En matière d'habitations ouvrières, c'est à peine si, dans deux ou trois centres miniers, il a été fait quelque chose, et généralement bien peu de chose. Complètement inconnues sont, même dans l'important bassin houiller de Newcastle, les installations du genre des corons de nos exploitations houillères du Nord et du Pas-de-Calais; et nulle part, malgré le soin que j'ai mis à m'en informer, je n'ai eu connaissance d'efforts faits soit par les exploitants eux-mêmes, soit par des groupements quelconques, pour mettre à la disposition des mineurs des habitations saines et à bon marché et, éventuellement, pour leur permettre d'en devenir peu à peu propriétaires.

Il semblerait cependant que, dans des régions comme la plupart des régions minières des différentes Colonies, où les exploitations se sont créées en pleine solitude, il

eût été tout naturel que les Compagnies minières, en même temps qu'elles développaient leurs centres d'extraction et qu'elles construisaient des usines de traitement, aient pourvu au logement des ouvriers qu'elles attiraient. Il n'en a rien été, et partout, pour ainsi dire, ceux-ci ont dû se résoudre à loger d'abord sous la tente ou dans des baraques en tôle ondulée, en attendant que l'initiative privée ait érigé des constructions plus ou moins durables. Cela tient sans doute pour une part à la modicité relative des capitaux avec lesquels ont été entreprises les différentes exploitations, mais cela tient aussi beaucoup à une tendance d'esprit générale des patrons, que j'ai déjà signalée, de ne rien faire pour les ouvriers de plus que ce qui est strictement indispensable, et cela même alors que les entreprises sont devenues puissamment riches et singulièrement florissantes. C'est donc à peine si, après avoir visité un grand nombre de centres miniers, j'ai à citer, dans cet ordre d'idées, la création, auprès de quelques mines dont les puits sont écartés de toute agglomération, comme à Reefton (N. Z.), de dortoirs gratuits à l'usage des ouvriers, ou l'existence ici ou là de quelques maisons ouvrières (mines d'East-Greta dans le bassin houiller de Newcastle, mines d'or de Lucknow également en Nouvelle-Galles du Sud) louées aux ouvriers moyennant un loyer de quelque 4 ou 6 sh. (5 à 7 fr. 50) par semaine (*), soit 250 à 400 francs par an; enfin, j'ai encore à mentionner que les mines de Mount-Morgan (Queensland) encouragent ceux de leurs ouvriers qui veulent se bâtir une maison au voisinage de la mine en leur faisant les avances de fonds nécessaires.

Une observation du même genre s'impose en ce qui concerne le chauffage des ouvriers dans les bassins

(*) C'est là une dépense de loyer à peu près normale en Australasie, où l'on estime que le loyer hebdomadaire d'un ouvrier représente en moyenne le salaire d'une journée de travail.

houillers, bien qu'il exige des quantités de charbon beaucoup moindres que sous nos climats : alors que chez nous il est d'usage constant qu'une allocation gratuite de charbon soit accordée aux ouvriers des houillères, ce n'est que dans l'important bassin de Newcastle qu'il en est de même; ailleurs les ouvriers, soit n'ont aucun avantage semblable, soit jouissent seulement d'un prix de faveur pour l'achat à la mine du charbon qui leur est nécessaire.

L'ouvrier mineur dispose donc normalement des salaires élevés dont j'ai fait mention, mais de rien de plus; en cas de chômage par suite d'accident ou de maladie, il reçoit des allocations ou des secours qui, s'ils n'atteignent pas, le plus souvent du moins, le taux des salaires normaux, sont néanmoins largement calculés. Par contre, dans les ménages de mineurs, la femme ne travaille que bien rarement (tout travail à la mine lui est presque partout interdit par la loi) pour apporter de son côté un appoint aux ressources du ménage, et l'on ne peut que se réjouir de voir la mère de famille avoir la possibilité de rester à son foyer au lieu d'être obligée, ainsi que cela est trop fréquent chez nous, de le déserter pour quelque atelier. De même l'emploi des filles comme trieuses de charbon ou de minerai est inconnu, et les garçons ne paraissent, en fait, apporter de leur côté quelque ressource au foyer paternel que moins souvent et de moins bonne heure qu'en France.

Quoi qu'il en soit, le chapitre recettes du budget de l'ouvrier mineur de l'Australasie doit être considéré comme variant entre une fois et demie et deux fois et demie ce qu'il est pour son camarade français, c'est-à-dire comme étant grossièrement, en moyenne, le double.

§ II. — Dépenses.

Mais ce serait faire là une constatation sans aucun intérêt pratique, si l'on ne donnait en regard quelques indications au sujet du chapitre dépenses de ce même budget.

Nourriture. — En ce qui touche tout d'abord à la nourriture, on constate que les objets de première nécessité, et surtout la viande, sont notablement moins chers en Australasie qu'en France. C'est ce que montrent par exemple les chiffres ci-dessous, extraits de l'*Annuaire officiel de la Nouvelle-Zélande* pour 1901 (New Zealand official Yearbook) : suivant cette publication, les prix moyens, dans la Colonie, des quelques denrées le plus fréquemment consommées auraient été les suivants en 1900 :

	sh.	d.		fr.	
Pain.	»	1	soit	0,125	la livre (de 450 gr.)
Viande de bœuf. .	»	4 1/4	—	0,425	—
Viande de mouton	»	3 1/2	—	0,35	—
Sucre.	»	2 3/4	—	0,275	—
Thé.	1	9	—	2,15	—
Beurre frais	»	10	—	1 »	—
Fromage.	»	5 1/2	—	0,60	—
Lait.	»	3	—	0,30	le quart (soit 1 lit. 1/4).

Si, dans les autres Colonies, les prix de ces denrées sont parfois un peu plus élevés, tout particulièrement dans les centres miniers reculés, du moins les chiffres ci-dessus donnent-ils une idée de ce qu'ils peuvent être, et montrent-ils qu'ils sont nettement inférieurs dans l'ensemble à ce qu'ils sont en France pour des ouvriers dont les salaires sont moitié moindres (*).

(*) La Compagnie des mines d'Anzin, réunissant récemment, dans sa réponse écrite à la Commission des mines de la Chambre des députés

Aussi, — sauf lorsqu'il travaille dans les mines les plus isolées au milieu du désert, — l'ouvrier célibataire peut-il avoir partout un bon repas moyennant 6 d., soit 0 fr. 625; et, alors que son gain moyen par semaine est de 2 à 3 £ au minimum (50 à 75 fr.), trouve-t-il une bonne pension, avec logement, nourriture, blanchissage, etc., moyennant 16 à 20 sh. (20 à 25 fr.) par semaine.

La conséquence immédiate et fort heureuse du bas prix des denrées alimentaires courantes est qu'on ne meurt pas de faim en Australasie, et que l'ouvrier qui a du travail (l'ouvrier mineur tout particulièrement) peut toujours aisément gagner le pain de ses enfants, quelque nombreuse que soit sa famille, et elle comprend souvent 8 ou 10 membres.

Cela ne veut d'ailleurs pas dire qu'en pratique la nourriture de l'ouvrier australasien lui coûte beaucoup moins cher qu'elle ne coûte à l'ouvrier européen, car ses besoins croissent avec la facilité qu'il a de les satisfaire. C'est ainsi que, suivant M. Métin (*), l'Australasien ne consomme pas moins de 264 livres anglaises (120 kilogrammes) de viande par an, tandis que l'Anglais se contente de 109 livres et le Français de 77. D'autre part, malgré ses hauts salaires, l'ouvrier australasien consacrerait 34,4 p. 100 de son salaire aux dépenses de nourriture, tandis que l'ouvrier

---

(Procès-verbaux de la Commission, t. Ier, pp. 124 et 125), des données statistiques fort intéressantes sur la situation matérielle des ouvriers, montrait qu'avec des salaires moyens annuels de 1.564 francs (pour l'ensemble du personnel) et de 1.735 francs (pour les piqueurs des tailles) ses ouvriers payaient :

	fr.
Le pain.........	0,15 la livre
La viande.......	0,90
Le sucre........	0,65
Le beure........	0,70
Le fromage.....	0,90
Le lait.........	0,20 le litre

(*) Albert Métin, *Législation ouvrière et sociale en Australie et Nouvelle-Zélande*, p. 181.

français en consacrerait 44 p. 100, ce qui représente une somme totale notablement moindre dans le deuxième cas que dans le premier. J'ajoute d'ailleurs que cette différence ne tient pas à ce que le nombre des bouches à nourrir par famille serait dans l'ensemble notablement plus considérable en Australasie qu'en France, puisque le taux de la natalité y baisse d'année en année et oscille aujourd'hui entre 25 et 27 p. 1.000 habitants, c'est-à-dire qu'il est à peine plus élevé que chez nous, où il se tient entre 22 et 23.

La nourriture mise à part, toutes autres choses nécessaires à la vie sont plus coûteuses en Australasie qu'en Europe.

Logement. — C'est d'abord le logement : la moindre maisonnette coûte en effet assez cher à construire, et l'intérêt que l'on est habitué à demander au capital est beaucoup plus élevé que chez nous. Il faut donc compter qu'un ouvrier mineur dépense par semaine pour son logement à peu près le montant d'une journée de salaire, soit 8 à 12 ou 15 francs, ce qui représente près du cinquième de son budget. D'autre part, ainsi que je l'ai mentionné ci-dessus, les logements à bon marché, et en particulier les maisons ouvrières construites par les exploitants pour assurer à leur personnel au voisinage de la mine une habitation salubre et peu coûteuse, sont à peu près complètement inconnus en Australasie ; et, là où il en existe quelques-uns, ce sont des loyers de 5 francs à 7 fr. 50 *par semaine* qui sont exigés des ouvriers, alors que chez nous c'est quelques francs *par mois* (*). C'est dire que, sitôt que l'ouvrier père de famille veut assurer aux siens un

(*) La Compagnie des mines d'Anzin loue ses maisons ouvrières moyennant un loyer mensuel moyen qui a varié dans les six dernières années de 5 fr. 62 à 6 fr. 11 (*loc. cit.*, p. 123), et la Compagnie des mines de Lens les loue moyennant 4 à 6 fr. 50 par mois (*ibid.*, p. 265).

abri suffisant, il doit soit payer un loyer atteignant plusieurs centaines de francs par an, soit réussir à économiser quelques milliers de francs pour se faire construire sa petite maison de bois. Ce n'est que l'ouvrier célibataire, ou celui qui vit en célibataire, étant venu chercher fortune dans quelque riche champ d'or perdu au milieu du désert, tandis qu'il laissait femme et enfants vivre à bon marché dans une des régions fertiles du continent, qui peut se loger à bon compte. Il y parvient soit en vivant en pension, soit en se contentant des dortoirs que l'exploitant met parfois gratuitement à la disposition de son personnel, comme par exemple à Reefton (N. Z.), soit enfin en logeant sous une tente plantée sur les terrains dépendant de la mine, comme cela a encore souvent lieu à Kalgoorlie (A. O.), et comme cela est la règle générale plus avant dans l'intérieur de cette même Colonie.

Vêtements. — Si de la nourriture et du logement on passe aux vêtements, on arrive à des objets manufacturés, c'est-à-dire à des objets dont le prix est extrêmement élevé dans toutes les Colonies, et tout particulièrement en Nouvelle-Zélande. Tout ce qui est manufacturé sur place, dans des établissements qui ne bénéficient ni du développement considérable ni du perfectionnement de l'outillage ni du bon marché des matières premières, que l'on trouve aux États-Unis par exemple (où la main-d'œuvre est également chère), ne saurait en effet que coûter en raison de l'élévation générale des salaires. Quant aux articles importés, bien que grevés de frais de transport, ils auraient eu vite fait de tuer toute industrie locale s'ils n'avaient été frappés de droits protecteurs de 20 et 25 p. 100 *ad valorem* et parfois même plus, destinés d'ailleurs, en même temps, à aider les Gouvernements à faire face aux charges énormes que leur politique socia-

liste leur a imposées(*). C'est donc dire que le linge, les vêtements, les chaussures, etc., sont beaucoup plus coûteux là-bas que chez nous. J'ajoute que l'ouvrier mineur, qui jouit de plus de liberté, et qui, d'une façon générale, se crée d'autant plus de besoins (bien artificiels en la matière) que sa situation est relativement meilleure, entend être vêtu comme un « gentleman ». On comprend donc que l'habillement lui coûte fort cher pour lui et pour sa famille, et l'on ne sera pas surpris qu'un mineur, que je m'étonnais de ne pas voir plus satisfait de son sort avec un salaire double de celui que gagnent nos ouvriers français, se soit lamenté de la faiblesse extrême du pouvoir d'achat de ce salaire et m'ait dit en particulier : « Croiriez-vous, Monsieur, que je suis obligé de payer 5 shellings (6 fr. 25) la cravate que je porte ! »

Conclusion. — Si l'on tient encore compte d'un certain nombre de besoins de ce genre, plus ou moins artificiels et dont la satisfaction n'ajoute rien au bien-être réel de l'ouvrier, si l'on ajoute ce qu'il dépense au « bar » en « whisky » et autres boissons alcooliques, que la langue anglaise dénomme si justement « intoxicating liquors », mais dont l'ouvrier ne s'abstient pas pour cela plus que chez nous, et enfin si l'on fait état de gaspillages très fréquents, tels que ceux qu'il fait en cédant à la passion des paris aux courses, si universelle en Australasie, on comprend aisément que l'ouvrier mineur arrive vite à dépenser les hauts salaires dont j'ai fait mention.

Quoi qu'il en soit, les dépenses de première nécessité sont au total notablement plus élevées là-bas que chez nous, si bien que l'excédent du salaire sur ces dépenses

(*) Je rappelle qu'en outre les Colonies de l'Australasie, bien que vieilles de moins de cent ans, et n'ayant pas eu jusqu'ici de charges militaires, sont toutes obérées de dettes considérables.

est relativement faible. Il serait cependant suffisant pour permettre à un ouvrier, qui consentirait à vivre aussi modestement que la plupart de ses camarades le font chez nous, de réaliser de sérieuses économies ; mais il faudrait pour cela qu'il fût assez raisonnable pour renoncer à mille dépenses superflues que le mineur australasien est habitué à considérer comme nécessaires, si bien qu'il arrive au contraire de très bonne foi à la persuasion que son salaire est insuffisant, dérisoire même ; et c'est ainsi que j'ai entendu qualifier, par un représentant de l'Union ouvrière de Reefton (*), de salaires de « meurt-de-faim » les salaires de 10 à 15 francs par jour qui y sont la règle.

Et si, dans les anciens centres miniers, c'est-à-dire dans les localités bien habitables et habitées de la région côtière, l'ouvrier mineur peut, en dépit de l'appréciation quelque peu exagérée que je viens de rapporter, jouir, dans ces conditions, d'une vie facile, d'un réel bien-être, et d'un certain confort, il n'en est plus du tout de même au voisinage des mines plus récemment découvertes en plein désert de l'intérieur. Là, la cherté de toutes choses est extrême, ce qui tient pour une part, je le reconnais, aux conditions géographiques de la région, mais pour une bonne part également au régime économique général de l'Australasie ; aussi, tout en vivant une vie de privations sous bien des rapports, l'ouvrier mineur réussit-il à peine (lorsque encore il y réussit) à mettre quelque argent de côté ou à en envoyer suffisamment à sa femme et à ses enfants qu'il a quittés pour quelques années et qu'il a laissés dans une région du continent où la vie est plus facile et le climat plus sain. Dans ce cas, l'élévation considérable des salaires profite donc à peine aux

(*) Voir ci-dessus (IIe partie, chap. Ier § 2), le taux usuel des salaires à Reefton.

ouvriers [elle profite bien plus aux intermédiaires (*)], tandis qu'elle limite de la façon la plus fâcheuse, je le répète, l'exploitabilité des beaux gîtes minéraux de l'Australie.

(*) Les patrons, comme je l'ai déjà mentionné, ont songé parfois, et récemment encore dans les nouveaux champs d'or de l'Australie Occidentale, à la création d'économats ou de coopératives qui éviteraient que, dans les localités reculées, les ouvriers ne soient rançonnés par les rares commerçants qui s'y aventurent; mais ils ont toujours été arrêtés par les dispositions très sévères des lois contre le « truck system ».

CHAPITRE II.

LA SITUATION MORALE DES OUVRIERS MINEURS. LEURS GROUPEMENTS ET LEURS TENDANCES.

---

§ I. — Situation morale des ouvriers mineurs.

Les ouvriers mineurs de l'Australasie ont donc des journées de travail courtes et de hauts salaires, sans d'ailleurs que le pouvoir d'achat de ceux-ci soit notablement plus élevé que chez nous ; mais ils n'en sont pas pour cela plus satisfaits de leur sort.

Bien qu'ils aient, d'une façon générale, obtenu effectivement la journée de 8 heures, qui est le rêve de leurs camarades du vieux monde, et qu'ils aient même souvent obtenu mieux, ils n'en sont pas moins constamment à réclamer, avec tout autant d'acharnement qu'eux, des réductions dans la durée du travail.

D'autre part, tout en constatant que le pouvoir d'achat de leurs hauts salaires reste, par la force même des choses, relativement faible, ils ne cessent de réclamer que ces salaires soient encore augmentés, sans comprendre que leur élévation incessante, qui ne saurait se limiter à eux seuls au milieu de tout le monde ouvrier, ne peut guère amener d'amélioration réelle à leur situation matérielle, et doit au contraire fatalement arrêter le développement de l'industrie minière et tuer en quelque sorte leur poule aux œufs d'or.

Aussi sont-ils loin de se trouver satisfaits de conditions du travail qui, à ne considérer que les quelques chiffres qui les caractérisent, paraîtraient en elles-mêmes superbes aux yeux des ouvriers de nos contrées ; presque partout,

au contraire, ils se déclarent fort mécontents de leur sort et ils vont même parfois, comme je le mentionnais ci-dessus, jusqu'à se prétendre réduits à la famine. C'est d'ailleurs cet état d'esprit que révèlent les perpétuelles réclamations et les recours à l'arbitrage si nombreux dont j'ai eu à faire mention dans ce qui précède; et les indications que j'ai été amené à donner au sujet des prétentions qu'ils mettent en avant en pareil cas montrent qu'ils ne sont pas encore près d'avoir pleine satisfaction, à supposer même, contrairement à ce qu'a toujours montré l'expérience, que leurs prétentions ne croissent pas à mesure qu'ils obtiennent des satisfactions partielles.

D'une part, ils voudraient voir écourter encore les heures de travail par l'admission dans le compte des 8 heures, là où cela n'est pas encore le cas, du temps consacré au repos et aux trajets, — par la réduction à 6 heures de la durée de la journée toutes les fois que le chantier présente quelque difficulté spéciale, — par l'extension de la courte journée du samedi, — par la multiplication des fêtes chomées, etc. Ils voudraient en outre, dans le même ordre d'idées, voir supprimer, ou du moins modifier par l'octroi de la garantie d'un salaire minimum, le travail par contrat, qui rémunère les ouvriers suivant l'effort fourni, et qui assure ainsi au patron une certaine somme déterminée de travail en échange du salaire.

D'autre part ils ne manquent pas, à chaque occasion, d'exiger, d'une façon ou de l'autre, des augmentations soit dans le tarif des salaires à la journée, soit dans les prix de base pour la fixation des salaires aux pièces.

Tels sont les deux objets essentiels de toutes leurs revendications, auxquelles s'ajoutent souvent celles qui ont trait à la puissance de leurs unions ouvrières. Ce sont d'ailleurs ces Unions qui sont les artisans de toutes ces réclamations : elles se donnent pour mission, avant même que de chercher à obtenir des améliorations à la condition

des ouvriers, de commencer par persuader à ceux-ci qu'ils ne sauraient se contenter de ce qui chez nous, je le répète, paraîtrait aujourd'hui fort enviable à nos mineurs.

§ II. — Organisations ouvrières.

C'est de l'organisation et de l'action de ces Unions qu'il me reste à parler brièvement pour compléter les indications que je me propose de donner ici sur la situation morale des ouvriers mineurs de l'Australasie.

Dispositions législatives. — Au point de vue légal, ces Unions se trouvent, dans toutes les Colonies, dans des conditions analogues à celles des « trade-unions » anglaises : elles peuvent, par une simple formalité d'enregistrement, acquérir la personnalité civile avec le droit de posséder et la faculté d'ester en justice, qui comporte à la fois le droit de poursuivre, mais aussi la menace d'être poursuivi, c'est-à-dire d'être rendu pécuniairement responsable des abus commis.

Dans chaque Colonie, une loi spéciale détermine les conditions sous lesquelles une Union peut être enregistrée et peut acquérir cette personnalité civile. C'est ainsi, par exemple, qu'en Nouvelle-Zélande la loi sur les trade-unions (Trade-unions Act) du 31 août 1878, amendée à la date du 12 octobre 1896, dispose qu'une trade-union pourra être enregistrée, à la seule condition que ses statuts contiennent certaines dispositions essentielles destinées à assurer son fonctionnement régulier, et que, dès lors, elle pourra ester en justice, et posséder des biens mobiliers et immobiliers, ces derniers jusqu'à concurrence d'une superficie de 1 acre (40 ares). Cette loi prévoit, en outre, que les biens de l'Union seront administrés sous certaines garanties, que ses statuts devront

être rendus publics et qu'un extrait de ses comptes devra être annuellement communiqué à l'administration. J'ajoute que les trade-unions qui profitent de ces dispositions ont toujours été l'exception, du moins en ce qui concerne les mines ; la plupart des Unions n'ont donc pas d'existence légale en tant que trade-unions et échappent de la sorte à la responsabilité de leurs actes, responsabilité que la jurisprudence anglaise(*) a, comme on sait, formellement reconnue en particulier en ce qui touche à l'excitation à la grève. Cependant les trois récentes lois d'arbitrage obligatoire de la Nouvelle-Zélande, de la Nouvelle-Galles du Sud et de l'Australie Occidentale ont prévu l'enregistrement d'associations ouvrières dans des conditions qui sont analogues ; mais cet enregistrement leur confère une personnalité civile moins complète, se limitant, ou à peu près, à ce qui est strictement indispensable à la pratique de l'arbitrage ; et c'est dans ces conditions que beaucoup de « trade-unions » sont aujourd'hui enregistrées simplement comme « industrial unions » (**).

Si la défense des intérêts collectifs des ouvriers, tant par action directe auprès des patrons que par action politique, est le but essentiel et la principale raison d'être des trade-unions formées entre ouvriers mineurs en Australasie, ces Unions se doublent presque toutes (je crois même que je puis dire toutes, à en juger d'après les nombreux exemples que j'en ai vus) de sociétés de secours mutuels (pour le cas de maladie le plus souvent). Cela m'a paru avoir plusieurs avantages capitaux : 1° tous les ouvriers, même les moins convaincus de l'utilité de l'action

(*) La jurisprudence des tribunaux néo-zélandais et australiens est en dernière analyse confirmée, ou réformée s'il y a lieu, par l'autorité judiciaire anglaise.

(**) Je renvoie, pour plus de détails sur les conditions de cet enregistrement, à la première partie du présent travail (chap. III, § 1er) et au texte de la loi d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande (art. 5 à 20).

syndicale auprès des patrons ou des pouvoirs publics, trouvent profit à faire partie de l'Union et à ne pas se désintéresser de son administration, ce qui tend à éviter qu'elle ne soit menée uniquement par les ouvriers les moins raisonnables; 2° le maniement de fonds d'une certaine importance et le soin d'intérêts immédiats et palpables obligent les dirigeants de l'Union à une gestion raisonnable et prudente et les habituent aux affaires sérieuses; 3° enfin, cette gestion est pour eux une occupation, et une raison d'être même en l'absence de conflits avec les exploitants, ce qui est un motif pour qu'il en naisse moins de complètement injustifiés.

Objet des Unions. — Les statuts des Unions énumèrent souvent tout au long les objets divers en vue desquels elles sont constituées; c'est ainsi, par exemple, que l'Union des mineurs d'Inangahua (district de Reefton en Nouvelle-Zélande), qui est une union industrielle régulièrement enregistrée en vertu de la loi sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie, a pour objet :

a) De réunir des fonds grâce à des contributions régulières, à des appels exceptionnels, à des amendes et à des donations, en vue d'une assistance mutuelle ;

b) D'obtenir le vote de dispositions législatives pour l'amélioration des travaux des mines ou autres, en vue de préserver la santé et la vie des mineurs ;

c) De faire les démarches nécessaires, s'il y a lieu, pour obtenir des indemnités en cas d'accident lorsque le patron est responsable ;

d) De venir en aide aux membres de l'Union lorsqu'ils sont victimes des injustices des patrons ou des directeurs ;

e) D'améliorer les conditions actuelles du travail dans les mines du district, et d'assister nos frères dans les efforts qu'ils font pour les objets prévus par les présents statuts ;

f) De faire le nécessaire pour faire régler toutes les difficultés s'élevant entre patrons et ouvriers conformément à la loi sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie.

Les statuts de la Fédération des ouvriers des houillères du district du Nord de la Nouvelle-Galles du Sud n'énumèrent pas moins de douze objets différents en vue desquels est constituée ladite Fédération; l'article 2 de ces statuts, qui contient cette énumération, est ainsi conçu :

Art. 2. — La Fédération réunit des fonds par voie de cotisations régulières, d'appels exceptionnels et d'amendes, et aussi grâce à des donations, en vue :

1° D'obtenir le vote de dispositions législatives améliorant l'aménagement des mines dans l'intérêt de la sécurité et de la santé des mineurs et autres ouvriers, et, le cas échéant, de faire le nécessaire pour assurer une juste réparation aux victimes des accidents dont les exploitants sont responsables ;

2° De réaliser la limitation légale des heures de travail à 8 par 24 heures ;

3° De faire fixer les salaires et les prix de base des travaux à l'entreprise ;

4° De faire procéder à la pesée exacte, à l'orifice des puits, des produits extraits, pour assurer à la fois aux patrons et aux ouvriers ce qui leur est légitimement dû ;

5° D'empêcher la suppression abusive des salaires des membres de l'Union ;

6° D'assurer des subsides aux membres de l'Union qui seraient traités injustement ;

7° De fournir des secours aux familles des membres de l'Union qui trouveraient la mort dans des accidents ;

8° D'acquérir toutes propriétés utiles dans les conditions prévues par la loi sur les trade-unions de 1881 et ses amendements ;

9° De prêter assistance aux associations-sœurs qui ont des objets analogues ;

10° De chercher à réaliser, par tous les moyens constitutionnels, la nationalisation des mines de houille de la Colonie ;

11° De pourvoir à une surveillance plus efficace de l'exploitation des mines ;

12° D'accomplir tous autres actes prévus ci-après.

La tendance à l'action politique qui se manifeste dans cette énumération se retrouve de même, sous une forme

un peu différente, dans les statuts de la Fédération des ouvriers mineurs (mines métalliques) de la Nouvelle-Galles du Sud, section de Broken-hill, c'est-à-dire de l'Union du district qui a été de tout temps l'un des centres les plus actifs de l'agitation ouvrière en Australie. Ces statuts lui assignent les objets suivants :

a) Maintenir les droits et privilèges des ouvriers du district tant au point de vue politique qu'au point de vue industriel ;
b) Assurer une mutuelle assistance à nos frères dans leurs efforts pour réaliser les objets prévus par les statuts ;
c) Leur prêter secours, tant au point de vue pécuniaire qu'à tout autre point de vue, pour se défendre contre toute atteinte portée aux droits et privilèges ci-dessus mentionnés;
d) Fournir des secours pécuniaires aux membres de la section en cas d'accident, et à leurs femmes et enfants en cas d'accident mortel, le tout conformément au règlement de la section ;
e) Améliorer les relations entre patrons et ouvriers par la conciliation et l'arbitrage ;
f) Travailler à la conclusion d'ententes justes et équitables entre patrons et ouvriers ;
g) S'efforcer, par l'action politique, d'assurer la justice sociale ;
h) Créer et entretenir un journal du travail ;
i) Assister devant la justice les membres de la section dans la défense de leurs droits, si cela est jugé utile ;
j) Aider à l'émancipation et à l'organisation des travailleurs.

Je n'ai pas à revenir ici sur le rôle d'assistance en cas d'accident ou de maladie que remplissent presque toutes les Unions de mineurs ; mais je dirai quelques mots de leur double rôle au point de vue politique et au point de vue industriel, et de leur intervention éventuelle dans les grèves qu'elles ont pour but de soutenir, en particulier, par des allocations aux grévistes.

Leur rôle politique est de date récente : jusqu'en 1890, les trade-unions, essentiellement pratiques comme tendances, avaient cru devoir borner leur action à l'interven-

tion auprès des patrons, en vue d'exiger d'eux, sous menace de grèves, l'octroi d'un certain nombre d'améliorations dans les conditions du travail. Mais, en 1890, éclata la grande grève maritime, qui s'est étendue à presque toutes les Colonies de l'Australasie, affectant plus ou moins toutes les industries ; au cours de cette grève le groupement des patrons réussit à triompher de l'unionisme sur sa prétention de ne tolérer l'emploi que d'ouvriers unionistes et encore aux seules conditions acceptées par les Unions.

Dès lors ces dernières, sans abandonner le rôle auquel elles s'étaient limitées jusque-là, ont eu recours à l'action politique pour obtenir de la loi non seulement tout ou partie des avantages qu'elles réclamaient précédemment du bon vouloir des patrons, mais encore l'autorité que ceux-ci se refusaient à leur reconnaître, et la restauration de la puissance qu'ils venaient de briser.

C'est, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, de ce jour que s'est constitué peu à peu dans les assemblées législatives de chacune des Colonies un parti ouvrier (labor party) qui, s'il ne formait pas la majorité à lui seul, a suffi pour la déplacer ; il a pu, de la sorte, s'assurer une autorité qui lui a permis, dans la plupart des Colonies, de dicter au Parlement les nombreuses lois ouvrières que j'ai énumérées précédemment.

Ces lois ont, d'une part, valu aux ouvriers, et aux ouvriers mineurs tout particulièrement, une série d'entre les avantages que leurs trade-unions n'avaient obtenus qu'avec peine et à titre plus ou moins précaire, ou même qu'elles n'avaient pas encore pu obtenir. D'autre part, surtout dans les Colonies où l'arbitrage a été rendu obligatoire (Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Galles du Sud et Australie Occidentale au moment de mon séjour), les patrons se trouvent de la sorte obligés, lorsqu'ils ne veulent pas le faire directement de leur plein gré, d'entrer en

conversation avec les Unions, soit devant les Comités de conciliation, soit devant la Cour d'arbitrage. Aussi ont-elles vu, de ce fait, leur situation singulièrement consolidée et leur autorité accrue en face du patronat. En outre, elles ont souvent obtenu (d'une façon constante en Nouvelle-Zélande), grâce à la clause de préférence dont j'ai longuement parlé dans ce qui précède, un avantage qui équivaut presque, dans la pratique, à l'obligation pour tous les ouvriers de s'affilier à l'Union.

Quant aux revendications des Unions au point de vue purement industriel, elles ont trait à presque tous les sujets que j'ai passés en revue ci-dessus; et j'ai déjà eu occasion d'y faire allusion. Leurs statuts mentionnent souvent avec précision une partie d'entre ces revendications, celles sans doute qui leur tiennent le plus à cœur, sous forme de prescriptions auxquelles leurs adhérents devront se conformer dans leur travail : je n'ai pas besoin d'ajouter que force est souvent à tous les membres d'une Union d'enfreindre telles ou telles des prescriptions de ce genre rejetées par les patrons; et cela est même fatal, à moins que les statuts ne se contentent d'enfoncer des portes ouvertes.

Je relève, dans cet ordre d'idées, les stipulations suivantes des statuts de la Fédération des ouvriers des houillères du district du Nord de la Nouvelle-Galles du Sud (Newcastle), stipulations qui se retrouvent d'ailleurs presque identiquement dans les statuts de l'Union du bassin houiller de Wollongong (N. G. S.) :

ART. 49. — Aucun membre de la Fédération ne devra abattre de charbon moyennant un salaire de tant par poste, sans l'autorisation du Comité local de la Fédération, ni ne devra soumissionner pour l'abatage à l'entreprise (*).

(*) Je rappelle que, dans les bassins houillers de la Nouvelle-Galles du Sud, l'abatage est toujours payé à tant la tonne, suivant un taux fixé par convention entre patrons et ouvriers.

Art. 51. — **Les heures de travail des membres de la Fédération ne devront pas dépasser 8 heures par jour ; les différentes sections de la Fédération conservent d'ailleurs la faculté de fixer l'heure du début du travail, à condition qu'il ne commence nulle part avant 6 heures du matin et ne finisse pas après 4 heures du soir.**

Art. 52. — **Lorsqu'une mine chôme, il est interdit aux membres de la Fédération de descendre pour préparer l'abatage du charbon.**

Art. 53. — **Tout piqueur faisant partie de la Fédération qui roulerait des bennes, épuiserait de l'eau, transporterait des rails ou des bois, ou qui accomplirait tout autre travail qui ne lui incombe pas formellement, serait passible d'une amende.**

Art. 55. — **Tout membre de la Fédération qui travaillerait un samedi de paye, le jour de l'an, le jour de l'anniversaire, le Samedi Saint, le lundi de Pâques, le jour de naissance du Roi, le jour de naissance du prince de Galles, le jour de Noël, le jour du match de boxe, le jour de la manifestation en faveur des 8 heures, le jour des élections au Parlement, ou tout autre jour de fête substitué par le Gouvernement aux précédents, ou enfin tout autre jour désigné par la Fédération, serait passible d'une amende, sauf au cas d'un travail d'une urgence absolue.**

On retrouve des prescriptions du même genre dans les statuts de beaucoup d'entre les Unions de mineurs; plusieurs prévoient même un salaire minimum au-dessous duquel il est interdit aux ouvriers de travailler. C'est ainsi que l'article 104 des statuts de la section de Bendigo de la Fédération des mineurs de l'État de Victoria est ainsi conçu : « *Tarif des salaires :* Dans tous les puits ou descenderies « humides, pas moins de 8 sh. 4 d. (10 fr. 40) par poste; « dans tous les chantiers où la température dépasse 80° « (26°,6 centigrades), postes de 6 heures ; chantiers nor- « maux, 7 sh. 6 d. (9 fr. 40) par poste. » On trouve des stipulations analogues dans les statuts de l'Union des mineurs de Thames (art. 87) (*). Il y a même des statuts défendant le travail à côté d'ouvriers non unionistes.

(*) Voir, à ce sujet, aux Annexes au présent travail, la sentence du différend d'Hauraki (paragraphe des explications préliminaires à la sentence relatif au taux des salaires, 6e alinéa).

Plusieurs d'entre les statuts que j'ai eu l'occasion de consulter envisagent le cas de grève (en Nouvelle-Zélande ils ne le font plus et imposent au contraire aux Unions le recours à l'arbitrage). Ils font, pour ce cas, une obligation aux membres de l'Union de cesser le travail lorsque celle-ci en a décidé ainsi, mais ils leur garantissent en échange des secours de 1 £ (25 fr.) par semaine, à la condition qu'ils s'inscrivent sur les listes de grévistes et qu'ils se présentent régulièrement à l'appel tous les jours. Ils prévoient en outre l'organisation d'un Comité de la grève et d'un service de patrouilles : c'est ainsi que les articles 64 et 65 des statuts de la section de Broken-hill de la Fédération des mineurs sont ainsi conçus :

Art. 64. — En cas de grève, le secrétaire du Comité de la grève établira une liste de tous les membres en grève susceptibles d'être appelés au service des patrouilles, conformément aux instructions du Comité. Les membres du Comité seront exempts du service de patrouilles. Tout membre de l'Union qui refusera de prendre part aux patrouilles sera passible d'une amende de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) et perdra son droit à l'allocation journalière de grève. Le Comité de la grève pourra exempter du service de patrouilles tout membre de l'Union, s'il le juge convenable. Le président, le vice-président, le trésorier et le secrétaire de la section de Broken-hill en seront exemptés.

Art. 65. — Les hommes de patrouille se tiendront aux abords de la mine en grève dans les conditions fixées par le Comité, ils en surveilleront les voies d'accès et ils informeront tout ouvrier qui voudrait y travailler que la mine est en grève, en lui donnant connaissance des causes du conflit; dans le cas où un ouvrier aurait commencé à travailler par ignorance des circonstances ou pour toute autre raison, ils devront l'avertir ainsi qu'il est dit ci-dessus.

On remarquera que c'est dans des statuts régulièrement enregistrés, comme n'ayant rien de contraire aux lois, que figurent de telles prescriptions qui ne visent à

rien moins qu'à l'intimidation, sinon à la violence, à l'égard des travailleurs.

§ III. — Fonctionnement des Unions de mineurs.

Administration des Unions. — Dans tous les nombreux districts miniers que j'ai visités en parcourant cinq d'entre les sept Colonies de l'Australasie, sauf à la seule mine de Mount-Morgan en Queensland et dans les quelques exploitations d'alluvions aurifères de Kumara en Nouvelle-Zélande, j'ai vu fonctionner, sous l'empire de statuts tels que ceux dont je viens de faire mention, des Unions florissantes : elles groupaient presque partout la très grande majorité des ouvriers mineurs proprement dits (les ouvriers auxiliaires ou manœuvres appartiennent souvent à d'autres Unions de travailleurs non spécialisées pour les mines), et les patrons ne montraient généralement aucune hésitation à entrer en pourparlers avec elles pour régler les conditions du travail, ou pour aplanir les difficultés qui pouvaient s'élever entre eux et leurs ouvriers. J'ajoute que, ce faisant, ils savaient parfaitement qu'ils avaient en face d'eux les représentants autorisés de leur personnel, et qu'ils pouvaient être assurés que ce qui serait convenu avec ceux-ci serait fidèlement observé par l'ensemble des ouvriers.

Les présidents, secrétaires et trésoriers des Unions avec lesquels ils sont ainsi amenés à traiter sont d'ailleurs toujours des gens intelligents, capables de discuter une affaire et de saisir la portée d'une objection, et non pas, ainsi que cela a trop souvent lieu chez nous, des hommes choisis uniquement parce qu'ils ont eu des démêlés avec la direction de la mine ou parce qu'ils se sont fait remarquer par la violence de leurs attaques contre celle-ci ou par le caractère déraisonnable de leurs revendications. J'ai eu plaisir à cons-

tater par moi-même la réelle valeur personnelle des ouvriers qui sont à la tête des Unions de mineurs des différents districts que j'ai visités, la courtoisie qu'ils sont susceptibles d'apporter dans les relations même avec ceux qui ne partagent pas leurs idées, et la modération relative qu'ils savent mettre dans la forme pour les soutenir. Aussi les entretiens entre ces représentants des ouvriers et les patrons peuvent-ils, sinon aboutir souvent à une entente, bien difficile à réaliser étant donné l'opposition absolue des idées qui guident les uns et les autres, du moins se poursuivre avec calme et correction ; ils ont en effet lieu entre hommes qui peuvent s'estimer réciproquement, et qui ne paraissent pas, comme cela s'est trop souvent vu chez nous, ne songer, les uns qu'à persécuter plus ou moins ouvertement les meneurs de leur personnel, et les autres qu'à injurier et calomnier dans les réunions publiques leurs patrons pour lesquels ils s'imaginent être devenus inviolables par leur seule qualité de président ou de secrétaire d'un syndicat.

Si les relations entre patrons et ouvriers ne peuvent que gagner au choix judicieux qui est fait des administrateurs des Unions, il en est de même de la gestion des intérêts de celles-ci. J'ai déjà fait observer que l'existence d'une caisse de secours gérée par l'Union exige, dans une certaine mesure, qu'il en soit ainsi ; les intérêts généraux de la collectivité en profitent largement en même temps.

Les Unions de mineurs, dont les cotisations atteignent généralement 6 d. (0 fr. 625) par semaine, ce qui paraîtrait quelque peu élevé chez nous, ont d'ailleurs des revenus importants; une partie sans doute de ces revenus servent à couvrir les allocations courantes prévues en faveur des membres victimes d'accidents ou, éventuellement, atteints de maladies, mais ils laissent toujours une encaisse élevée, ce qui permet de consacrer à l'adminis-

tration même de l'Union les sommes nécessaires. C'est ainsi que, pour toute Union de mineurs un peu importante, l'un au moins des membres du bureau donne tout son temps à la gestion des affaires communes, et reçoit en compensation des émoluments tels qu'un ouvrier intelligent n'hésite pas à s'en charger : ici c'est une somme de 3 £ (75 fr.) ou 3 £ 1/2 (87 fr. 50) qui lui est allouée par semaine, là ce sont 200 £ (5.000 fr.) par an. C'est encore ainsi que la Fédération des ouvriers du bassin houiller de Newcastle, jugeant utile de faire inspecter périodiquement les mines du bassin, comme la loi lui en donne le droit, a pu désigner à cet effet un ancien ouvrier expérimenté et capable, auquel elle n'assure pas moins de 200 £ (5.000 fr.) par an, et que les différentes sections (branches) de cette Fédération entretiennent à leurs frais les peseurs contrôleurs (checkweigher) prévus par la loi pour vérifier les poids de bennes dont il est tenu compte aux piqueurs.

De même, le jour où des membres d'une Union sont frappés de renvoi dans des conditions que celle-ci ne juge pas pouvoir admettre, et qui lui paraissent de nature à menacer sa puissance, elle peut leur venir efficacement en aide [ainsi d'ailleurs que le prévoient le plus souvent les statuts(*)], soit en leur donnant quelque emploi dans sa propre administration, soit en leur fournissant, pendant des mois s'il le faut, l'équivalent des salaires dont ils sont privés. Le différend des mines d'or d'Hauraki (N. Z.), dont j'ai longuement parlé dans la première partie de ce travail, en a donné un exemple frappant : quelques ouvriers des mines de Waihi ayant trouvé insuffisants les salaires qui leur étaient alloués et ayant provoqué un mouvement d'opinion

(*) Voir ci-dessus les statuts de l'Union des mineurs d'Inangahua, alinéa *d* ; — les statuts de la Fédération des ouvriers des houillères du Nord de la Nouvelle-Galles du Sud, art. 2, 6° ; — et les statuts de la section de Broken-hill, alinéa *c*.

parmi leurs camarades en vue d'un recours à l'arbitrage, la direction de la mine s'est empressée de les renvoyer, avant que ce recours n'ait eu lieu, c'est-à-dire avant que les ouvriers ne se trouvent couverts par l'immunité prévue par l'article 100 de la loi d'arbitrage (*). En présence de ce procédé, évidemment abusif, sinon illégal aux termes mêmes de la loi, l'Union a jugé nécessaire, non seulement de prendre fait et cause pour eux, en faisant de leur réintégration l'objet d'une des demandes présentées à la Cour d'arbitrage, mais encore de leur servir les salaires dont ils étaient privés. C'est ainsi que, depuis le mois de janvier 1901, époque de leur renvoi, jusqu'au mois d'octobre 1901, où fut prononcée la sentence qui, au regret de la Cour (**), ne put pas ordonner leur réintégration, ces ouvriers furent à la charge de l'Union : les comptes de celle-ci, arrêtés au 30 juin 1901 pour l'année qui venait de s'écouler, accusaient déjà de ce fait, sous la rubrique : *Salaires aux ouvriers renvoyés*, une dépense de 248 £ 14 sh. 6 d., soit 6.218 francs. L'Union a donc consacré au total quelque 10.000 francs à venir en aide à ces ouvriers, auxquels elle a ensuite assuré de nouveaux emplois.

C'est, enfin, la richesse des Unions qui leur permet d'avancer, et même éventuellement de supporter définitivement, les frais, quelquefois élevés, d'une procédure de conciliation et d'arbitrage (***). C'est ainsi que, dans le différend des mines d'or d'Hauraki, qui intéressait quelque

(*) L'amendement de 1901 à ladite loi, qui, par son article 19, touche à la question, n'avait pas encore été voté.

(**) Voir aux Annexes : les explications préliminaires à la sentence (paragraphe relatif à la préférence), et les considérations qui font suite à la sentence.

(***) Je rappelle que la loi d'arbitrage obligatoire de l'Australie Occidentale subordonne même le droit pour une Union de faire appel à l'arbitrage à la preuve à fournir par elle d'une certaine solvabilité (Voir *supra*, Iʳᵉ partie, chap. III, § 3).

3.500 mineurs répartis sur une étendue considérable, et dont l'examen par la Cour a nécessité le déplacement de nombreux témoins, sans parler des dépenses faites directement par l'Union des mineurs pour enquêtes, réunions de documents, etc., tous les frais sont restés à la charge de l'Union, dont les demandes ont été reconnues injustifiées, si bien que celle-ci a eu à supporter une dépense totale de 1.525 £, soit 38.125 francs.

On conçoit que la gestion d'intérêts pécuniaires de cette importance, et l'administration de budgets qui se montent annuellement à des dizaines de mille francs, lorsqu'ils n'atteignent pas quelque 100.000 francs, exigent une organisation régulière (au sujet de laquelle les lois sur les trade-unions prévoient certaines garanties), beaucoup d'ordre, et la possibilité d'un contrôle efficace, toutes choses qui sont généralement inconnues de nos syndicats d'ouvriers mineurs, même les plus importants. Toutes les Unions sont en particulier tenues, — de par les stipulations des lois sur les trade-unions si elles veulent pouvoir être régulièrement enregistrées, et de toutes façons de par leurs statuts, — de publier annuellement leur bilan et leur compte profits et pertes, en même temps que le bureau rend compte de sa gestion de l'année. La lecture de ces documents, dont j'ai réuni un certain nombre, n'est pas sans présenter un réel intérêt, et j'y ai puisé quelques-uns des renseignements que je viens de donner ci-dessus ou de ceux que j'ai fournis précédemment quant à l'intervention des Unions en matière de prévoyance sociale.

Peut-être n'est-il pas inutile de reproduire ici le compte profits et pertes de l'une des plus importantes d'entre ces organisations, la section de Broken-hill de l'Association générale des mineurs de la Nouvelle-Galles du Sud, section qui comprenait 1.343 membres ; ce compte, qui ne

s'applique qu'à un seul trimestre, fait ressortir un mouvement de fonds de plus de 700 livres, soit 17.500 francs, ce qui représenterait un budget annuel de quelque 70.000 francs. En voici le détail:

Débit.

		£	sh.	d.		fr.
Au début du trimestre	Dépôt à la banque de l'Australasie.	608	6	7	soit	15.208,25
	Dépôt à la caisse d'épargne du Gouvernement.	230	»	»	—	5.750 »
	Espèces entre les mains du trésorier.	39	13	7	—	991,95
	TOTAL.	878	0	2	—	21.950,20
	Cotisations, droits d'admission.	508	0	4 1/2	—	12.700,45
	Appels de fonds à la suite de décès.	44	19	3	—	1.124,05
	Divers.	2	10	»	—	62,50
	TOTAL GÉNÉRAL.	1.433	9	9 1/2	soit	35.837,20

Crédit

	£	sh.	d.		fr.
Secours d'accidents (56 accidents).	223	2	6	soit	5.578,10
Secours après décès (4 décès).	170	5	3	—	4.256,55
Avance à la Fédération des travailleurs de l'Australasie.	101	»	»	—	2.525 »
Appointements du secrétaire.	58	»	»	—	1.450 »
Trimestre du journal *La Vérité*	51	1	»	—	1.276,25
Employé de bureau. . . .	15	»	»	—	375 »
Contribution trimestrielle à la Fédération des travailleurs de l'Australasie.	12	15	3	—	319,05
A reporter.	631	4	»	soit	15.779,95

		£ sh. d.		fr.
	Report	631 4 »	soit	15.779,95
	Loyer, gaz, taxes diverses	12 3 »	—	303,75
	Timbres, papeterie, télégrammes	11 7 5	—	284,25
	Appointements du chef de musique.	11 5 »	—	281,25
	Dons à la Ligue politique du travail.	10 » »	—	250 »
	Impressions.	9 15 »	—	243,75
	Publicité.	8 3 9	—	204,70
	Appointements du secrétaire de la sous-section de Broken-hill-Sud. . .	6 » »	—	150 »
	Dépenses d'administration	5 8 »	—	135 »
	Vérification des comptes.	4 11 »	—	113,75
	Nettoyage du bureau. . .	4 10 »	—	112,50
	Abonnement au téléphone	4 » »	—	100 »
	Frais de justice.	3 3 »	—	78,75
	Frais de voitures	1 8 »	—	35 »
	TOTAL.	722 18 2	soit	18.072,65
A la fin du trimestre	Dépôt à la banque de l'Australasie.	477 13 10	—	11.942,30
	Dépôt à la caisse d'épargne du Gouvernement.	230 » »	—	5.750 »
	Espèces entre les mains du trésorier.	2 17 9 1/2	—	72,25
	TOTAL.	710 11 7 1/2	soit	17.764,55
	TOTAL GÉNÉRAL.	1.433 9 9 1/2	soit	35.837,20

On voit, en particulier, que l'Union n'a pas manqué de se conformer à l'article de ses statuts (*) qui prévoit qu'elle devra s'efforcer, par l'action politique, d'assurer la justice sociale : les dépenses faites dans ce but (au profit de la Fédération des travailleurs de l'Australasie, de la Ligue politique du travail, et du journal *La*

(*) Art. 2, § *g*, voir ci-dessus (IVe partie, chap. II, § 2).

Vérité) ont, en effet, atteint au total 4.370 francs, soit près du quart des dépenses totales, plus de la moitié de celles-ci étant d'ailleurs des dépenses d'assistance mutuelle.

Attitude des Unions. — Les dirigeants des Unions de mineurs (généralement le secrétaire de chaque Union), qui n'ont pas d'autre occupation, et qui sont d'ailleurs largement rémunérés ainsi que je l'ai déjà mentionné (et comme on peut le voir ci-dessus, puisque le secrétaire de l'Union de Broken-hill reçoit 5.800 francs par an et qu'il est, en outre, secondé par un employé de bureau qui reçoit 1.500 francs), m'ont paru remplir leurs fonctions avec zèle et dévouement, et savoir se renseigner utilement sur tout ce qui touche aux intérêts qu'ils sont chargés de défendre. Trop souvent, en France, on a le regret de constater que les membres dirigeants des syndicats de mineurs ignorent tout de la situation industrielle et financière des compagnies minières, et on les voit accueillir et répéter, avec une naïveté telle que l'on est souvent même obligé de douter de leur bonne foi, tous les contes les plus invraisemblables sur la comparaison des prix d'abatage payés aux ouvriers et des prix de vente du charbon ou du minerai, et sur les bénéfices fabuleux réalisés par les exploitants. En Australasie, il m'a paru en être tout autrement : j'y ai souvent vu des secrétaires d'Unions parfaitement documentés sur toutes ces questions, en possession des statistiques officielles, des rapports aux assemblées et des comptes des Compagnies minières, au courant des prix de vente du charbon ou des cours du plomb, du cuivre, de l'argent, et ayant des idées très nettes sur les teneurs des minerais d'or, et les frais de traitement de ces minerais, etc... Aussi voit-on, devant les cours d'arbitrage, les représentants des mineurs, — qui ne sont pas des porte-parole d'occasion, mais bien leurs représentants ordinaires et attitrés, c'est-

à-dire les secrétaires, trésoriers, ou présidents de leurs Unions, — prendre une part active et fort utile aux débats, discuter avec compétence les affirmations apportées et les documents produits par les patrons, et présenter des arguments, sinon décisifs, du moins raisonnables, à l'appui de leurs prétentions qui, elles, il est vrai, ne le sont pas toujours. Ceux qui ont eu l'occasion de voir combien les présidents et secrétaires de nos syndicats de mineurs sont généralement incapables de prendre part à une discussion sérieuse de leurs propres revendications, et qui savent que ces syndicats se voient obligés, sitôt qu'un débat doit s'engager, de recourir comme porte-parole à des personnages politiques, généralement ignorants des questions à discuter, et capables seulement de les porter sur le terrain politique, ceux-là, dis-je, ne peuvent que constater à ce point de vue la très grande supériorité des organisations ouvrières des mineurs de l'Australasie sur les nôtres ; et ils ne peuvent que regretter que ces dernières ne sachent pas trouver dans leur sein des hommes aussi dignes de les représenter, hommes qui ne manquent sans doute pas parmi nos mineurs, mais auxquels des habitudes déplorables empêchent leurs camarades de songer.

A cette réelle compétence et à cette connaissance sérieuse des intérêts qu'ils sont chargés de défendre, les représentants des groupements des mineurs de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie joignent généralement, tout au moins tant qu'il s'agit de négocier et tant qu'ils n'ont pas partie perdue, une modération dans la forme tout à fait inconnue dans les réunions publiques et dans les publications de nos centres houillers. C'est ce qui leur permet souvent de jouir, même de la part des patrons, d'une considération et d'une estime générales, qui ne peuvent que faciliter beaucoup les relations qu'ils doivent entretenir avec ceux-ci.

C'est ainsi, par exemple, que j'ai eu plaisir et profit à m'entretenir de l'objet de mon enquête avec le Secrétaire général de la Fédération des mineurs du bassin de Newcastle : c'était un ancien ouvrier mineur, choisi par ses camarades en raison de ses qualités sérieuses et de son instruction, beaucoup plutôt qu'en raison de son talent à débiter contre les exploitants de mines des discours aussi violents qu'exagérés. Il m'a paru faire le plus grand honneur à l'organisation qu'il représentait, et être beaucoup plus à même de bien défendre les intérêts qui lui sont confiés qu'aucun des représentants des ouvriers mineurs auxquels j'ai eu affaire en France ; j'ai d'ailleurs pu constater qu'il était universellement rendu hommage à ses qualités, tant parmi les Inspecteurs des mines du district que parmi les exploitants, et que son opinion était prise en sérieuse considération par les uns et par les autres. Si je tiens à citer tout particulièrement ce secrétaire-là, qui appartenait au district houiller le plus important de l'Australasie, ce n'est pas que plusieurs de ses collègues d'autres centres miniers, avec lesquels j'ai également été en rapport, ne m'aient pas donné, à un degré plus ou moins fort, la même impression. Sans doute ce n'est pas là un fait absolument général et sans exceptions, et je ne voudrais pas aller jusqu'à dire que les Unions de mineurs de l'Australasie ne se trompent jamais dans le choix qu'elles font de leurs représentants. J'ai déjà mentionné la regrettable aventure dans laquelle l'Union des mineurs de Thames (N. Z.) a été entraînée par son président lorsqu'il a soulevé le différend dont j'ai rendu compte sous le nom de différend d'Hauraki; et j'ai fait connaître, qu'une fois rendue la sentence de la Cour d'arbitrage qui consacrait cet échec, le président de l'Union s'était laissé aller jusqu'à mettre publiquement en doute l'impartialité du président de la Cour et à demander qu'il fût relevé de ses fonctions: j'ai

même dû noter que cette démarche inqualifiable avait été sanctionnée par la majorité des membres de l'Union ! Mais il me faut avouer, qu'après avoir vu chez nous des ouvriers mineurs refuser de se soumettre à la sentence d'un tribunal arbitral qu'ils avaient librement accepté, il ne m'est pas possible de trouver dans les faits que je viens de rappeler une contre-partie à la supériorité que j'ai été obligé de reconnaître aux dirigeants des organisations minières australasiennes sur ceux des nôtres. Je dois même dire que la démarche inqualifiable qui a ainsi été faite par le président de l'Union des mineurs de Thames n'a au moins pas été accompagnée, comme elle l'aurait sans doute été chez nous, d'une campagne d'injures dans la presse locale du parti ouvrier à l'égard du président de la Cour, et que, dans les autres districts, elle a été plus ou moins nettement désapprouvée par les représentants des ouvriers.

Un autre indice de la supériorité très marquée de l'état d'esprit qui règne dans les milieux de mineurs en Australasie peut être cherché dans la façon dont les délégués des ouvriers, chargés de visiter les mines au point de vue de la sécurité des travaux, exercent leur mandat. On sait que chez nous, où leur caractère semi-officiel et l'autorité que l'administration a sur eux de par la loi devraient engager les délégués mineurs à exercer leurs fonctions avec une certaine impartialité et à s'exprimer avec mesure, leurs rapports trahissent trop souvent de la façon la plus choquante une tendance au dénigrement systématique et un respect insuffisant de la vérité. En Australasie, où ils ont une indépendance absolue puisqu'ils ne relèvent en aucune façon que de leurs commettants, je n'ai nulle part ouï dire que l'exercice du droit de visiter les mines, qui leur est donné par la loi comme je l'ai indiqué ci-dessus (IIIe partie, chap. Ier, § 4),

soulève de sérieuses objections de la part des exploitants, ni que la façon dont ils l'exercent donne lieu à des abus comme ceux que je viens de rappeler. Tout au contraire les entretiens que j'ai eus avec certains de ces délégués, et ce que j'ai pu voir des observations qu'ils font à la suite de leurs visites, m'ont fait constater qu'ils remplissent leur mission d'une façon sérieuse, et sans faire montre d'un parti pris d'hostilité à l'égard des exploitants.

Tout cela n'empêche pas, d'ailleurs, qu'il y ait un profond désaccord entre patrons et ouvriers des mines sur les questions relatives à l'organisation et à la rémunération du travail; mais, au lieu de s'attarder à de vaines piqûres d'épingle, ou à des paroles violentes mais sans utilité, les ouvriers ont recours à une action réfléchie et permanente, grâce à laquelle ils obtiendront encore beaucoup, car ils se montrent tout aussi insatiables, et plus déraisonnables encore au fond, que ceux de nos mines. Aussi, le plus souvent, les discussions entre ouvriers mineurs et exploitants de l'Australie, qui ont sur celles de nos pays la supériorité d'être beaucoup plus calmes et courtoises, et de porter sur des questions réellement sérieuses au lieu de s'éterniser sur des détails parfois aussi futiles qu'irritants, n'aboutissent-elles pas mieux à l'entente entre les deux parties.

Les grèves ont donc été, dans le temps, nombreuses et acharnées dans les différents districts miniers australasiens; et, si elles disparaissent aujourd'hui, ou à peu près, en présence des lois d'arbitrage obligatoire, les procédures mêmes auxquelles donne lieu l'application de ces lois montrent toute l'âpreté des discussions entre patrons et ouvriers. Si, d'autre part, le recours à l'arbitrage est quelquefois évité par des arrangements amiables, c'est bien plutôt parce que les deux partis,

sachant qu'ils courront nécessairement le risque de l'arbitrage s'ils ne parviennent pas à s'entendre, sont assez raisonnables pour se faire des concessions mutuelles, mais sans rien abandonner au fond de leurs prétentions qui sont si loin les unes des autres.

Intervention des Unions en matière de grèves. — Tout en constatant qu'aujourd'hui, grâce aux débuts des lois d'arbitrage obligatoire, les grèves sont à peu près écartées des mines de l'Australasie, mais en rappelant qu'il y a de bonnes raisons de craindre qu'il n'en soit pas toujours ainsi, je dois signaler ici qu'il n'est guère de centre minier important des différentes Colonies que j'ai visitées où la grève n'ait sévi plus d'une fois dans le temps.

Tel est en particulier le cas du grand bassin houiller de Newcastle (N. G. S.), où les grèves ont été fréquentes autrefois et où la dernière grève générale, qui date de 1896, n'a pas duré moins de trois mois.

Tel est aussi le cas des célèbres mines de plomb argentifère de Broken-hill (N. G. S.), où l'exploitation d'un des plus beaux filons métallifères connus a concentré en plein désert, auprès d'un affleurement de quelque 5 ou 6 kilomètres de longueur, des milliers de mineurs qui se sont toujours montrés fort exigeants. J'ai mentionné ci-dessus les dispositions des statuts de leur Union relatives au cas de grève.

Je rappellerai en quelques mots l'histoire des difficultés ouvrières qui se sont produites dans ce dernier centre minier depuis 1884, époque où l'exploitation y a été entreprise. La première grève générale eut lieu, en 1889, sur la seule question de la reconnaissance de l'Union des mineurs par les exploitants, et elle se termina au bout de dix jours par la victoire complète de l'Union; celle-ci obtenait même que les exploitants se chargeraient de

recueillir pour elle les cotisations par voie de retenues sur les salaires.

Au mois de septembre 1890, nouvelle grève qui n'était nullement provoquée par des questions locales, mais qui fut déclarée comme conséquence de la grande grève maritime dont j'ai déjà fait mention plusieurs fois. Après quatre semaines, le conflit se termina par un arrangement par lequel patrons et ouvriers s'engageaient à soumettre désormais à l'arbitrage tout conflit qui viendrait à s'élever au sujet des mines et du travail dans celles-ci, à l'exclusion de toutes questions politiques générales pour lesquelles les ouvriers promettaient de ne plus se mettre en grève ; le principe des postes de huit heures seulement, avec un total de quarante-six heures de travail par semaine, était formellement admis ; le travail à l'entreprise était interdit ; et la reconnaissance de l'Union, accordée en 1889, était confirmée.

Dans ces conditions, l'Union restait toute-puissante, et je tiens de l'un de ceux qui se sont trouvés à cette époque contraints d'en faire partie pour pouvoir obtenir du travail, les quelques détails que voici. Si un ouvrier, quelque capable qu'il fût, désirait être embauché et qu'il allait solliciter de l'être dans quelque mine, comme boiseur par exemple, il se heurtait immédiatement à cette question : « Êtes-vous membre de l'Union et venez-vous en son nom ? » Dans le cas de la négative, il était bel et bien éconduit ; parfois cependant un exploitant ajoutait : « Je vous prendrai volontiers lorsque vous vous serez fait inscrire à l'Union. » L'ouvrier se rendait alors au siège de l'Union, s'y faisait admettre, s'engageait à en observer les statuts, et devait immédiatement verser un droit d'entrée de quelques shellings et commencer à payer une première cotisation hebdomadaire. Puis, lorsqu'il manifestait l'intention d'aller se faire embaucher comme boiseur à la mine où on s'était déclaré prêt à le prendre,

le secrétaire de l'Union lui disait : « Pas du tout, il y a 10, 15, 20 boiseurs inscrits avant toi et tu dois attendre ton tour »; et il allait immédiatement trouver le directeur de la mine intéressée pour lui imposer l'embauchage du premier des candidats de l'Union, puisqu'il avait du travail pour un boiseur.

C'est en raison de cette situation et en présence d'une forte baisse des cours du plomb que, le 27 juin 1892, les Compagnies déclarèrent dénoncer, à partir du 30 juillet, les deux conventions de 1889 et 1890, et reprendre en particulier leur liberté en ce qui touche au travail à l'entreprise. Dès le 3 juillet, les ouvriers de Broken-hill se mettaient en grève et les grévistes imposaient à tous leurs camarades, grâce à une surveillance étroite, et grâce à divers procédés d'intimidation, à des patrouilles, etc., la cessation complète du travail. Le 17 août, sans avoir voulu engager de pourparlers avec l'Union, les Compagnies déclaraient par voie d'affiches qu'elles rouvriraient les mines le 25 en maintenant le principe des postes de 8 heures, en conservant les salaires à la journée antérieurement accordés et dont elles rappelaient le tarif, mais en se réservant de faire effectuer les dépilages à l'entreprise. Le 25 août, 200 ouvriers reprenaient le travail, non sans que quelques horions aient été échangés, et les jours suivants le nombre des travailleurs augmentait peu à peu. Néanmoins, comme un fort parti de grévistes refusait toute reprise du travail, les exploitants embauchèrent à leur place des ouvriers de Melbourne; des bagarres ayant eu lieu à leur arrivée, avec violences caractérisées, les meneurs du mouvement furent arrêtés et condamnés à quelques années de prison.

Ce fut la fin de la grève et la ruine, pour quelque temps du moins, de l'autorité morale de l'Union, qui perdit un grand nombre de ses membres. Depuis lors elle a repris peu à peu une certaine importance et une certaine puis-

sance ; mais elle n'a jamais revu l'état de choses de 1891-1892, et elle ne compte guère actuellement dans ses rangs plus du tiers des ouvriers. Aussi, en 1894, à la suite d'une nouvelle baisse des cours du plomb, les Compagnies purent-elles, sans provoquer de grève, réduire de 10 p. 100 tous les salaires; et, plus tard, elles purent encore ne pas relever les salaires, bien que les cours aient remonté depuis lors; elles profitèrent même des difficultés croissantes auxquelles donnait lieu en profondeur la substitution des minerais sulfurés aux minerais oxydés pour remanier le mode de rémunération des dépilages, en substituant aux entreprises à long terme à tant par mètre cube abattu le système de la rémunération à tant par tonne suivant un taux fixé chaque quinzaine par le contremaître d'après la nature du chantier.

Lorsque à la fin de 1901 les cours du plomb, qui s'étaient relevés dans l'intervalle comme je l'ai dit, eurent de nouveau subi une baisse importante, les Compagnies minières n'osèrent plus en user de nouveau comme elles en avaient usé en 1894 en imposant d'autorité une nouvelle diminution des salaires ; elles se contentèrent d'offrir à leurs ouvriers le choix entre une diminution générale de 10 p. 100 ou une restriction de l'exploitation par voie de licenciement du personnel dans la mesure où elles le jugeraient nécessaire. Les mineurs, consultés par voie de referendum, préférèrent la deuxième alternative et ne voulurent pas se prêter, une fois de nouveau, à un abaissement des salaires en raison de la faiblesse momentanée des cours du plomb, abaissement qui risquait de devenir définitif comme le précédent. Aussi, après avoir réduit leur personnel, plusieurs des entreprises importantes de Broken-hill arrêtèrent-elles complètement leurs travaux au milieu de 1902; il ne restait donc en activité, au moment de mon séjour dans la région, que les trois ou quatre plus importantes d'entre les mines

auxquelles la richesse du gisement et la perfection de leurs installations permettaient de travailler encore avec un bénéfice, si léger fût-il. J'ajoute d'ailleurs que, si les salaires à la journée n'avaient pas été modifiés, les prix unitaires d'abatage, fixés à chaque chantier suivant ses conditions spéciales, se ressentaient quelque peu de la faiblesse des cours du plomb.

Influence des Unions. — Si j'ai été frappé de la sagesse avec laquelle sont administrées les Unions de mineurs en Australasie, je ne l'ai pas été moins de constater quelle est leur influence et combien elles groupent une proportion importante des ouvriers; et, lorsque je parle des ouvriers qu'elles groupent, ce n'est pas de ceux qui assistent plus ou moins exactement à des réunions ou qui suivent plus ou moins docilement le mot d'ordre des Unions, mais de ceux qui payent régulièrement les cotisations, quelque peu élevées, qu'elles imposent à leurs membres (généralement 6 d., soit 0 fr. 60, par semaine, ce qui représente quelque 30 francs par an). Ces deux caractères, sagesse de la gestion et nombre considérable de leurs membres, vont ensemble, sans qu'il soit bien facile de distinguer si c'est parce qu'elles sont gérées raisonnablement et parce qu'elles peuvent par suite assurer de réels avantages à leurs membres qu'elles attirent beaucoup d'ouvriers dans leurs rangs, ou, inversement, si c'est parce qu'elles groupent une fraction importante du personnel, et non pas seulement quelques hommes à l'esprit agité, qu'elles se donnent des représentants raisonnables. En tous cas, comme je l'ai déjà fait observer, leur rôle comme sociétés de secours est bien fait à la fois pour rendre leur gestion sérieuse et pour leur attirer des adhérents.

En outre, en Nouvelle-Zélande, la Cour d'arbitrage et

après elle la loi d'arbitrage (loi du 20 octobre 1900, art. 2, § 5, *e*) donnent éventuellement une aide des plus efficaces aux Unions un peu importantes, puisqu'elles accordent à leurs membres le bénéfice de la clause de préférence dont j'ai expliqué ci-dessus la portée.

En matière d'Unions de mineurs, la Cour a toujours consenti à insérer cette clause lorsqu'elle en a été sollicitée, et cela en faisant valoir chaque fois que l'Union groupait déjà la grande majorité des mineurs. Une semblable clause revient presque, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, à rendre l'Union obligatoire pour les ouvriers. Les stipulations des articles 16, 17 et 18 de la sentence d'Hauraki ci-annexée donnent un exemple des dispositions adoptées en pratique par la Cour pour contraindre les patrons d'observer la clause de préférence. En fait, l'effet de cette clause est avant tout d'amener tout ouvrier non encore occupé dans un district où elle a été imposée, et désireux de s'y faire embaucher, à s'affilier à l'Union. Quant à la tenue du registre d'embauche par les soins de l'Union, ainsi que le prévoit la sentence (art. 18), et à l'examen préalable du registre par tout exploitant qui veut recruter du personnel, ce sont là des dispositions qui ne sont guère observées en fait : je tiens, d'une part du président de l'Union de Thames, que les ouvriers unionistes qui cherchent du travail négligent de se faire inscrire régulièrement sur le registre d'embauche, et d'autre part de l'un des exploitants de la région, qu'il ne s'est jamais donné la peine d'aller le consulter. Dans ces conditions, l'Union se plaint de la présence d'ouvriers non unionistes dans les travaux, soit qu'ils aient été embauchés préalablement à la sentence, soit qu'ils l'aient été depuis sous le nom d'entrepreneurs ou par quelque autre moyen détourné ; mais elle n'avait cependant pas, jusqu'à mon passage à Thames (mars 1902), eu à relever de cas bien net où un exploitant ait enfreint

la sentence ouvertement, sans quoi elle n'eût pas manqué de le signaler à la Cour. Il faut bien observer d'ailleurs que rien dans la sentence n'empêcherait un ouvrier, après s'être affilié à l'Union pour pouvoir se faire embaucher, de s'en retirer tout en conservant son poste. La clause de préférence est ainsi, en fait, beaucoup plus efficace par la contrainte morale qu'elle exerce sur l'ouvrier que par l'obligation effective qu'elle impose au patron au moment de l'embauche.

Ce n'est donc, en Nouvelle-Zélande, qu'exceptionnellement que les Unions de mineurs ne sont pas constituées par la presque totalité du personnel ouvrier des centres miniers ou, du moins, du personnel spécialisé de ces centres. Dans les autres Colonies, il en est presque partout à peu près de même, en particulier dans les importants bassins houillers de Newcastle et de Wollongong. La situation de Broken-hill, où l'Union ne comprend aujourd'hui, comme je le disais ci-dessus, qu'un tiers (*) environ des ouvriers du district, est certainement exceptionnelle ; elle tient, à n'en pas douter, à la lutte particulièrement violente qui a eu lieu dans le temps entre patrons et ouvriers et à l'aide que les premiers ont trouvée dans cette lutte du fait des variations fréquentes, et surtout des baisses importantes, qu'ont subies les cours du plomb dans ces dernières années, ainsi que du fait de la décroissance constante de la valeur de l'argent. J'ajoute que fréquemment les ouvriers auxiliaires des mines, qui en constituent le personnel le moins stable, passant souvent du travail des mines à tout autre

---

(*) En France, cette proportion du tiers est à peine dépassée dans l'ensemble, à en croire les syndicats eux-mêmes, dont les indications ne peuvent d'ailleurs être contrôlées par aucune comptabilité publique; ils ont, en effet, accusé tout récemment encore (10-14 mars 1905), au Congrès de la Fédération nationale des mineurs de Gardanne, 61.625 syndiqués cotisants pour toute la France, alors que l'on compte 163.738 ouvriers mineurs, dont 167.273 pour les houillères.

travail, sont affiliés à des Unions de travailleurs autres que les Unions de mineurs.

Quoi qu'il en soit, presque partout les directeurs de mines considèrent que l'Union des mineurs représente la grande majorité de leur personnel, et ils ne paraissent ni essayer de les en écarter, ni même juger qu'il soit bien souhaitable de voir l'Union disparaître ou s'affaiblir.

Il ne faudrait cependant pas croire qu'il règne entre tous les ouvriers mineurs d'une même région une entente absolue, et qu'il n'y ait pas toujours quelques dissidents ; et lorsqu'on lit, comme j'ai pu le faire dans les statuts de certaines Unions de mineurs, qu'il est interdit aux membres de l'Union de travailler à côté d'ouvriers non unionistes, il ne faut pas oublier que de semblables prescriptions restent nécessairement lettre morte, sauf dans des districts où règnent un état d'esprit et une situation tels que ceux que je signalais à Broken-hill entre 1890 et 1892, ou tels que ceux que peuvent créer en Nouvelle-Zélande des sentences arbitrales accordant aux ouvriers la clause de préférence.

Je n'ai, d'ailleurs, pas été sans entendre plus d'une fois des secrétaires ou des présidents d'Unions se lamenter qu'il y ait parmi les mineurs du district un certain nombre de dissidents qui refusent de s'affilier à l'Union, et qui n'en profitent pas moins de toutes les améliorations aux conditions du travail que celle-ci obtient par son action.

§ IV. — Groupements patronaux.

En face des unions ouvrières il existe, en matière de mines, un certain nombre de groupements patronaux; ceux-ci ont d'ailleurs souvent évité avec soin d'avoir une existence légale, c'est-à-dire de se soumettre aux formalités d'enregistrement prévues dans les différentes

Colonies. C'est, en particulier, une telle abstention systématique qui a fait échouer la loi d'arbitrage de l'Australie du Sud, ainsi que je l'ai expliqué ci-dessus (Ire partie, chap. III, § 4). Depuis que les lois d'arbitrage obligatoire ont rendu justiciables des Cours d'arbitrage tout aussi bien les patrons isolés que les unions patronales, les patrons, et les exploitants de mines en particulier, ont pu trouver, dans les trois Colonies où il en est ainsi, quelque intérêt à se constituer en Unions régulièrement enregistrées, bien que les avantages offerts par la loi à ces groupements, tels que celui de pouvoir réclamer la contre-partie de la clause de préférence en faveur des unions ouvrières, soient, comme je l'ai déjà dit, quelque peu illusoires. En fait, dans quelques districts miniers importants, j'ai vu fonctionner avec utilité des associations d'exploitants s'occupant efficacement des divers intérêts généraux de l'industrie des mines. Mais, au point de vue des questions ouvrières, leur rôle m'a paru presque toujours se limiter à une action défensive, intervenant seulement lorsqu'elle était provoquée par les revendications des unions ouvrières ; cependant la décision rendue par la Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Galles du Sud, en présence de la grève des ouvriers des charbonnages « Northern Extended » et de Rhondda (décision qui est reproduite par la IIe *Annexe* au présent travail), l'a été sur la plainte de l'Union des exploitants des charbonnages du Nord.

§ V. — Mines aux mineurs.

Dans un pays où les ouvriers mineurs sont aussi fortement organisés que je viens de l'indiquer, et où le Gouvernement a autant de tendances à favoriser l'élément ouvrier, on pourrait s'attendre à rencontrer de nombreuses « mines aux mineurs », d'autant plus que les gisements inexploités ne sont pas rares et que les

capitaux à engager dans une exploitation ne sont pas nécessairement aussi élevés que chez nous. Or tel n'est pas du tout le cas, peut-être à cause de la tournure essentiellement pratique que les Unions ont toujours donnée à leurs réclamations, et à cause de leur entente des affaires.

Au moment de mon séjour en Nouvelle-Zélande, quelques malheureux mineurs, qui avaient été au nombre d'une douzaine au début, mais qui étaient réduits à trois ou quatre en février 1902, gagnaient misérablement leur vie à glaner un peu de charbon à la mine de Mohikinui (près de Westport), dont ils avaient obtenu de reprendre l'exploitation après que la Compagnie exploitante y eut renoncé ; les gens les plus impartiaux s'attendaient d'un jour à l'autre à voir les derniers ouvriers, qui s'acharnaient depuis trois ans à vouloir réussir là où le capital avait échoué, abandonner un travail qui ne les faisait pas vivre. De même, dans le district d'Otago, les six ouvriers d'une drague à or, dont les propriétaires avaient fait faillite après le « boom » du dragage de l'or en 1900, restés créanciers de ceux-ci pour leurs salaires de plusieurs mois, avaient pris possession de la drague et cherchaient, sans grand succès paraît-il, à la faire fonctionner sur la concession abandonnée par leurs anciens patrons. Enfin, dans le district de Thames, le système de l'amodiation partielle des mines d'or à des groupes d'ouvriers, système dont j'ai fait mention dans ce qui précède, se rapproche quelque peu de la « mine aux mineurs ». Ni d'un côté ni de l'autre, les ouvriers néo-zélandais qui en ont goûté ne semblent avoir à se féliciter beaucoup de cet affranchissement du patronat.

Dans les autres Colonies, je n'ai eu à relever dans le même ordre d'idées que quelques tentatives, généralement bien misérables, de reprise de mines d'or en roche par des groupes d'ouvriers, louant à plus ou moins bon

compte le matériel d'exploitation et travaillant soit associés uniquement entre eux, soit avec l'aide de manœuvres salariés. Il faut, d'ailleurs, ajouter que ces entreprises procèdent beaucoup moins de théories socialistes que du mirage exercé, sur tous ceux qui s'occupent de mines en Australie, par une mine d'or, même bien pauvre, dans laquelle on peut toujours espérer découvrir, la chance aidant, quelque « bonanza » qui vous enrichira en peu de jours.

Le seul exemple important, et relativement assez florissant, que j'aie à noter d'une mine aux mineurs en Australie, se présente précisément dans celle des Colonies où le parti ouvrier est le moins puissant et le socialisme le moins développé, c'est-à-dire le Queensland.

La plus considérable des mines de houille du bassin d'Ipswich, la mine d'Aberdare, est exploitée par une association ouvrière qui l'a amodiée à son propriétaire pour une durée de vingt-quatre ans courant actuellement depuis huit ans.

La société est constituée par les porteurs de deux cents actions, dont le capital (1 £, soit 25 francs par action) a servi à couvrir les quelques frais à faire pour reprendre une exploitation poursuivie jusque-là par le propriétaire ; chacun d'entre les porteurs d'actions travaille à la mine, et inversement chacun des ouvriers doit, autant que possible, posséder une action, et ce n'est qu'en attendant que les actions nécessaires viennent à être disponibles que quelques non-actionnaires travaillent. Le taux des salaires et les quelques dépenses d'installations sont réglés pour éviter toute distribution de dividendes, les ouvriers ayant observé qu'il leur est plus avantageux de se distribuer à eux-mêmes l'argent disponible sous forme de salaires plutôt que sous forme de dividendes passibles d'un lourd impôt. Malgré cela, les conditions du

travail, dans cette entreprise débarrassée du souci de la distribution de dividendes (mais astreinte, il est vrai, à une redevance d'amodiation), ne sont pas plus brillantes qu'ailleurs : la durée du séjour des ouvriers dans la mine est de 9 heures et demie, c'est-à-dire que c'est la plus longue que j'aie vu pratiquer en Australie ; — les salaires à la journée sont de 8 sh. (10 fr.) par poste pour les mineurs, et de 6 sh. (7 fr. 50) pour les rouleurs, chiffres les plus bas que j'aie eu à relever dans des mines de houille ; — les piqueurs sont payés à raison de 2 sh. 6 d. (3 fr. 125) par tonne abattue, chargée dans les bennes et roulée à une certaine distance, sans que de nombreuses bonifications soient prévues, comme cela a lieu dans les mines patronales, pour les divers cas où le travail est rendu un peu plus difficile par telle ou telle circonstance spéciale ; — enfin les traçages ont lieu à l'entreprise, système dont les Unions demandent la suppression aux patrons.

La bonne harmonie paraît régner néanmoins d'une manière satisfaisante dans l'exploitation, et les ouvriers ont su désigner deux personnes assez compétentes, et qu'ils rémunèrent convenablement, pour faire office, l'une de chef contremaître du fond (underground manager), et l'autre de directeur, à côté d'un Conseil d'administration de dix membres élus parmi les ouvriers. Cependant certaines récriminations se font jour au sujet du favoritisme qui présiderait au choix des rouleurs et manœuvres passant piqueurs.

Malgré ces circonstances favorables, et malgré la façon raisonnable dont l'affaire paraît être conduite, les bénéfices sont nuls, sans que les salaires soient élevés et sans que les sommes nécessaires puissent être consacrées aux travaux d'avenir, puisque toute l'exploitation a lieu en vallée, sans autre motif tenant à la nature du gîte que le retard des préparations.

Ce n'est donc pas encore cet exemple tiré de l'Australasie, le paradis des ouvriers mineurs, qui démontrera que le travail puisse aisément se passer du concours du capital, et que la suppression de la part revenant à celui-ci permette nécessairement d'améliorer du tout au tout le sort des ouvriers.

Les quelques indications qui précèdent suffisent, je crois, pour mettre en évidence les caractéristiques essentielles de la situation morale des ouvriers mineurs de l'Australasie : bien que notablement mieux partagés, en fait, que leurs frères d'Europe, — puisque, d'une part, leurs heures de travail sont plus courtes, et que, d'autre part, leurs salaires beaucoup plus élevés leur permettent au moins d'échapper toujours sans difficulté à la préoccupation du pain quotidien, — ils ne sont pas plus satisfaits de leur sort, et ils ne mettent pas moins d'acharnement et d'âpreté à en réclamer l'amélioration. Mais ils le font avec plus de méthode que chez nous et d'une façon plus raisonnable, sinon au point de vue de ce qu'ils réclament au fond, du moins par le calme et le sérieux qu'ils y apportent ; et c'est, sans doute, ce qui a assuré jusqu'ici plus d'efficacité et plus de succès à leurs efforts.

Tout en rendant hommage, comme je l'ai fait, à ces qualités, il me faut bien dire que, pas plus en Australasie que chez nous, les représentants des ouvriers mineurs ne paraissent se préoccuper de l'avenir de l'industrie dont ils vivent, et dont ils cherchent inconsidérément à tirer aujourd'hui tout ce qu'elle peut rendre, sans aucun souci du lendemain.

Et c'est ce qui fait que l'on ne saurait se réjouir pour eux des résultats qu'ils obtiennent, et dont ils ne sont d'ailleurs, jamais satisfaits.

CONCLUSION.

Comme on peut en juger par l'exposé qui précède, l'amélioration des conditions du travail des mineurs de l'Australasie a été poursuivie par eux avec une singulière tenacité et une rare persévérance depuis un demi-siècle, c'est-à-dire depuis le début même de l'industrie minière dans ces régions éloignées. Si les moyens d'action auxquels ils ont successivement eu recours pour triompher des résistances patronales, ainsi que les modes de procédure grâce auxquels ont été réalisées les satisfactions qu'ils réclamaient, ont varié avec le temps, leurs efforts n'en ont pas moins eu une remarquable continuité qui peut se mesurer à l'importance des résultats acquis. Les mineurs n'ont d'ailleurs pas été isolés au milieu du monde ouvrier dans ces efforts, — bien au contraire.

Tout d'abord ils ont essayé, non sans succès durant de longues années, de l'action directe des organisations ouvrières auprès des patrons, en l'appuyant d'ailleurs au besoin par la grève; et c'est dès les débuts du développement de l'exploitation de l'or dans la Colonie de Victoria, en 1856, que cette action se manifesta pour la première fois avec ampleur et remporta son premier succès retentissant, au cours des grèves et des troubles qui ont abouti à l'adoption dans cette Colonie de la journée de 8 heures, non seulement pour le travail des mines, mais encore pour une série d'autres industries ou métiers.

Plus tard les organisations ouvrières se sont tournées vers le pouvoir législatif, d'abord d'une façon exceptionnelle et quelque peu timide, ce qui ne les a pas empêchées par exemple de faire sanctionner par une loi dès 1883 la journée de 8 heures dans cette même Colonie de Victoria, puis ensuite d'une façon générale, et avec un singulier succès,

à partir de 1890, époque de l'échec de la grande grève maritime.

Enfin le « labour party » a obtenu que la loi donne d'un seul coup aux ouvriers le droit de faire entendre, — et bien souvent admettre, — leurs revendications de tous ordres, auxquelles les lois spéciales n'avaient accordé jusque-là que peu à peu et lentement des satisfactions partielles. C'est là l'effet de l'arbitrage obligatoire qui a été institué en 1894, c'est-à-dire il y a plus de dix ans maintenant, en Nouvelle-Zélande, et qui s'est étendu déjà à l'Australie Occidentale et à la Nouvelle-Galles du Sud, puis enfin aux différends qui intéressent l'ensemble du Commonwealth australien, en attendant qu'il soit en outre adopté par les autres Colonies individuellement. Les ouvriers mineurs n'ont pas été les derniers, j'ai eu l'occasion de le faire ressortir bien des fois, à user de la nouvelle arme qui leur était ainsi donnée, et les avantages qu'ils en ont déjà retirés sont considérables.

Telles sont les trois sources qui ont concouru, chacune en son temps, et d'une manière différente, mais également efficace, à l'obtention des améliorations, considérables en apparence tout au moins, qui ont été apportées à la situation des ouvriers mineurs.

Toutes trois successivement leur ont servi à obtenir le raccourcissement des heures de travail : depuis longtemps déjà la durée du labeur effectif demandé aux mineurs de l'Australasie ne dépasse pas 8 heures par jour, soit que l'extraction ait lieu à trois postes comme dans les mines métalliques, soit exceptionnellement qu'elle comporte deux postes par 24 heures, soit enfin qu'il n'y ait qu'un seul poste pour les opérations principales de l'exploitation, ce qui est la règle générale dans les houillères. Dans ce dernier cas, la durée de la présence de l'ouvrier à la mine a, pendant longtemps, été notablement supérieure

à 8 heures, et elle l'est encore quelque peu dans certaines régions ; mais déjà en Nouvelle-Zélande la loi est venue interdire qu'il en soit ainsi, et, si l'application, toute récente encore, de l'arbitrage obligatoire n'a pas conduit jusqu'ici au même résultat dans les charbonnages de la Nouvelle-Galles du Sud, ce n'est pas que les ouvriers ne l'aient réclamé avec énergie, et ce n'est sans doute plus qu'une question de temps. Au total l'ouvrier mineur ne fournit en général même pas 7 heures de travail par jour. Je rappelle d'ailleurs que la durée de la journée est en outre souvent écourtée dans les chantiers chauds ou humides, qu'elle l'est de même, et pour tout le personnel, les jours de paye, enfin que presque tout travail est suspendu non seulement le dimanche, mais encore à l'occasion d'une série de jours de fête. D'autre part, l'action ouvrière s'exerce sans cesse en vue de diminuer la somme d'efforts que l'ouvrier est obligé de fournir durant ces courtes heures de travail, et c'est en particulier le but auquel tendent les perpétuelles revendications relatives soit à la suppression du travail par contrats, soit à la garantie d'un minimum de salaire aux ouvriers des entreprises.

L'élévation extrême des salaires, qui a été réalisée concurremment avec la diminution du travail à fournir, l'a été sans le secours direct de la loi ; celle-ci s'est en effet abstenue jusqu'ici, dans toutes les Colonies, de rien prescrire en matière de salaires d'ouvriers mineurs. C'était donc, jusqu'à ces dernières années, la loi de l'offre et de la demande et l'action directe des organisations ouvrières qui avaient imposé aux exploitants de tous les districts miniers, et tout spécialement des districts les plus reculés, l'adoption de très hauts salaires ; mais, depuis quelques années, la pratique de l'arbitrage, devenu obligatoire, n'a fait que les relever encore notablement dans l'ensemble. C'est ainsi que les simples manœuvres, travaillant au fond

ou même au jour, ne gagnent pas moins de 7 fr. 50 par jour dans les régions où ils sont le moins bien partagés, et souvent jusqu'à 12 fr. 50 dans les autres, tandis que les mineurs proprement dits s'assurent des moyennes journalières de 10 à 20 et même 25 francs. Dans ces conditions, les salaires annuels varient couramment de 2.000 à 4.000 francs, suivant les régions et suivant le genre de travail de l'ouvrier.

Ce sont, au contraire, les lois, aidées seulement, sauf de bien rares exceptions, par une très heureuse initiative des groupements ouvriers à l'exclusion de toute intervention patronale, qui ont pourvu à la protection des travailleurs et aux mesures de prévoyance; mais c'est en général à peine si les ouvriers mineurs de l'Australasie se trouvent de la sorte aussi bien traités à ce point de vue que les nôtres.

La sécurité des exploitations souterraines, sans être complètement oubliée et sans être trop précaire, notamment grâce à des conditions naturelles souvent très favorables, n'est de loin pas portée au même degré que chez nous; de même la protection des jeunes travailleurs est moins complète, et, si les Unions réclament souvent la limitation de leur emploi, c'est beaucoup plutôt pour éviter leur concurrence aux adultes que par sollicitude pour les jeunes gens. Les indemnités en cas d'accident, les secours en cas de maladie, les retraites d'âge sont assurés tant bien que mal, moitié aux frais des exploitants en vertu de prescriptions légales, et moitié aux frais des ouvriers par leurs Unions ou par des sociétés de secours mutuels. Nos mineurs ne me paraissent donc rien avoir à envier non plus en matière de prévoyance sociale à leurs camarades de l'Australasie, sinon, peut-être, leur esprit d'initiative personnelle.

Dans de telles conditions, il semblerait au premier abord que l'ouvrier mineur devrait être singulièrement plus heureux en Australasie qu'il ne l'est chez nous, puisque, travaillant moins, il touche des salaires doubles ou triples de ceux de l'Europe. Mais tel n'est point du tout le fait : d'abord parce que les très hauts salaires qu'il reçoit ont un pouvoir d'achat à peine supérieur à celui des salaires modestes du mineur européen, et ensuite, et surtout, parce qu'il ne sait pas se contenter de ses courtes heures de travail et de ses beaux salaires mieux que son camarade du vieux monde, qui peine davantage et qui est moins bien rémunéré.

Un résultat, et non des moindres, reste néanmoins acquis au point de vue matériel en faveur de l'ouvrier mineur des Colonies australasiennes, c'est qu'il parvient très aisément à gagner de quoi se nourrir lui-même et de quoi nourrir sa famille, même nombreuse. Mais c'est là un résultat dont je ne puis pas plus attribuer le mérite aux efforts des organisations ouvrières qu'à la situation politique du pays. Il m'apparaît uniquement comme une conséquence naturelle de ce fait que les Australiens, et surtout les Néo-Zélandais (*), constituent une population fort peu dense, vivant sur des étendues incomparablement plus considérables que les Européens (en restreignant bien entendu l'Australie aux parties arrosées et fertiles qui jouissent d'un climat tempéré) ; ce sont ainsi quelques millions d'hommes à peine qui se partagent entre eux les productions de la terre et les richesses

(*) La Nouvelle-Zélande, dont le climat, bien que comportant des différences importantes de l'extrémité méridionale à l'extrémité septentrionale de la Colonie, est très comparable à celui de la France, et dont le sol est fertile et bien arrosé, ne nourrit pas plus de 810.000 habitants (Maoris compris) pour une superficie de 270.000 kilomètres carrés, soit 3 habitants par kilomètre carré seulement contre 72 en France.

naturelles qui, normalement, devraient faire vivre des dizaines ou même une centaine de millions d'habitants.

Par contre, la restriction du travail que consentent à fournir ceux qui exploitent les richesses de semblables contrées et l'élévation des salaires qu'ils exigent ne peuvent qu'aboutir à la limitation très rapide des ressources utilisables dans ces conditions, et au gaspillage des gîtes. Ce sont là des effets qui n'apparaissent peut-être pas avec une complète évidence, surtout à celui qui ne les veut point voir, mais qui doivent se produire fatalement par le jeu même des lois les plus élémentaires de l'industrie; et cela est tout particulièrement inévitable, en matière de mines, lorsque les produits de ces mines sont destinés à être exportés et à entrer en concurrence avec ceux des mines des autres pays.

Un tel effet s'est déjà manifesté dans plus d'une des régions minières de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, où le développement de l'exploitation s'est trouvé soit enrayé dès le début, soit trop rapidement arrêté ; et cela ne fera que se marquer davantage à l'avenir d'année en année. Tant que n'est pas achevée l'exploration des richesses contenues dans le sous-sol de ces vastes régions, les découvertes nouvelles viennent chaque jour suppléer à l'épuisement prématuré des ressources reconnues les premières. Mais, le jour où cette exploration sera terminée, ou du moins sera près de l'être, cet effet se fera sentir bien autrement ; et, tandis que quelques Colonies, comme celle de Victoria par exemple, sont seules à en souffrir aujourd'hui, pendant que d'autres, comme l'Australie Occidentale, sont encore en pleine période de découvertes nouvelles, la décadence générale de l'industrie minière de l'Australie n'est peut-être pas très loin de se prononcer. Cela est d'ailleurs d'autant plus inquiétant que, dans toutes les Colonies, sauf peut-être l'Australie Occidentale, les grandes villes, parfois les campagnes, quelquefois

même les districts miniers, regorgent de sans-travail (unemployed), si bien que le problème de remédier à cette calamité se pose déjà de la façon la plus sérieuse aux différents Gouvernements. La menace de l'épuisement des ressources minières exploitables est donc des plus redoutables pour l'Australasie, et le jour où cet épuisement commencera à se faire sentir sérieusement dans l'ensemble est peut-être plus proche qu'on ne veut l'admettre.

Ce jour-là, sans doute, les mineurs s'apercevront qu'ils ont tué la poule aux œufs d'or ; mais il sera trop tard, car, à supposer même que l'on puisse revenir en arrière en matière de salaires et d'heures de travail, un gîte qui a été gaspillé par ce fait que les conditions de la main-d'œuvre étaient trop onéreuses ne saurait généralement être repris ultérieurement, même grâce à des conditions meilleures.

Et encore si ces ouvriers tuaient gaiement la poule aux œufs d'or, — c'est-à-dire s'ils donnaient le spectacle d'une population satisfaite de son sort, mettant à accomplir les courtes journées de travail et à gagner les beaux salaires que j'ai dits cette joyeuse activité dont parlent souvent les partisans de la journée de huit heures chez nous, et s'ils montraient au monde l'exemple d'un éden du travail, où patrons et ouvriers vivraient dans cet accord que chacun souhaite, mais que bien peu savent réaliser, — peut-être pourrait-on ne pas songer au lendemain qui se prépare ! Il faudrait d'ailleurs pour cela non seulement prendre son parti, comme je le ferais volontiers, de laisser diminuer de la sorte les réserves d'or que l'homme pourra arracher aux entrailles de la terre, mais il faudrait encore oublier, ce qui est plus grave, que ceux qui aujourd'hui vivent ainsi de l'exploitation de ces richesses raccourcissent à plaisir la durée pendant laquelle cette exploitation pourra

se continuer et servir de gagne-pain à des milliers de travailleurs !

Mais je dois bien dire que nulle part je n'ai été témoin de cette satisfaction à laquelle je faisais allusion. Partout, au contraire, les plaintes, les récriminations et les revendications ouvrières, quelque peu justifiées qu'elles aient été, — ou du moins quelque peu intéressantes qu'elles aient paru à quelqu'un d'habitué à celles qu'ont coutume de formuler nos mineurs français, — ont vivement résonné à mes oreilles et m'ont paru trahir de la part de la classe ouvrière une absence de satisfaction, et même un mécontentement, bien marqués.

Ce n'est donc pas encore aux antipodes que nous pourrions aller prendre exemple pour résoudre les graves problèmes que les questions ouvrières posent dans l'industrie extractive (peut-être même puis-je étendre cette conclusion à l'industrie en général); et ce ne sont ni les syndicats ouvriers, bien mieux organisés et bien plus puissants que chez nous, ni les lois ouvrières, si développées en Australasie, ni l'institution de l'arbitrage obligatoire, qu'on a voulu représenter comme une panacée universelle en la matière, qui ont résolu le difficile problème de l'accord entre le capital et le travail dans l'exploitation des mines.

Paris, avril 1905.

PREMIÈRE ANNEXE.

DOCUMENTS RELATIFS AU DIFFÉREND INDUSTRIEL DES MINES D'OR DE LA RÉGION D'HAURAKI (N.Z.).

1° DEMANDES INITIALES DES OUVRIERS.

CONDITIONS DE TRAVAIL ADOPTÉES (*) PAR L'UNION DES MINEURS DE THAMES POUR LE DISTRICT DE WAIHI (**).

MINES.

1. — Le travail de la semaine comprendra 46 heures pour les hommes du poste du matin et du poste de l'après-midi, et 47 heures pour les hommes du poste de nuit. Le travail commencera à 1 heure du matin le lundi, et cessera à 8 heures du soir le samedi. Les heures de travail pour tous les ouvriers du jour seront de 8 heures du matin à 4 heures de l'après-midi, et le samedi de 8 heures du matin à 2 heures de l'après-midi.

2. — Le taux des salaires sera le suivant :

Chefs de poste ...	12 shellings	Hommes travaillant avec des perforatrices......	10 shellings
Seconds chefs de poste..........	11 —	Forgerons........	11 —
Machinistes......	11 —	Charpentiers.....	10 sh. 6 d.
Mineurs en fonçages..........	10 —	Boiseurs.........	10 shellings
Mineurs en traçages ou dépilages	9 —	Machinistes......	10 sh. 6 d.
Enchaîneurs.....	9 —	Chauffeurs.......	9 shellings
Receveurs.......	9 —	Affûteurs d'outils.	9 —
Mineurs en montages..........	9 sh. 9 d.	Rouleurs.........	8 sh. 6 d.
Mineurs en descenderies......	9 sh. 6 d.	Manœuvres au jour	8 sh. 6 d.
Remblayeurs.....	8 sh. 6 d.	Pompiers et réparationnaires des puits..........	12 shellings
		Ajusteurs........	11 sh. 6 d.

(*) A la date du 20 février 1901.

(**) Le différend, soulevé au début seulement pour la compagnie des mines de Waihi, a été étendu ensuite à toutes les compagnies minières de la région d'Hauraki, dont les ouvriers constituent une Union unique ayant son siège dans la localité de Thames.

3. — Dans les puits humides et autres travaux humides, un poste de 6 heures constituera la durée normale du travail journalier.

4. — La proportion des jeunes ouvriers n'excédera pas un pour cinq mineurs expérimentés.

5. — Les heures supplémentaires seront payées à raison de une fois et demie le tarif normal, et tout travail effectué le dimanche sera payé double.

6. — Les jeunes ouvriers de 16 à 18 ans seront payés 7 shellings par jour; au-dessus de 18 ans, ils recevront intégralement le salaire prévu par le tableau ci-dessus.

7. — Aucun ouvrier de moins de 18 ans ne sera chargé du service d'une recette comme enchaîneur ou receveur.

8. — Le système des entreprises ne sera pas admis pour le travail souterrain des mines, sauf dans les conditions qui seraient expressément fixées par un arrangement ou par le Comité de conciliation.

9. — La préférence d'emploi sera assurée aux membres de l'Union, pourvu qu'ils soient aussi compétents pour le travail spécial demandé que les ouvriers qui n'en sont pas membres, qu'ils soient en état de l'exécuter, et qu'ils en soient désireux. Les membres de l'Union qui ont été renvoyés par la Compagnie des mines d'or de Waihi seront réintégrés, et ils recevront une indemnité pour la durée de leur chômage.

Ce qui précède s'appliquera à la fois aux ouvriers de la mine et à ceux de l'usine de broyage.

PERSONNEL DES USINES DE BROYAGE.

Le travail de la semaine comprendra 46 heures pour les hommes du poste du matin et de l'après-midi, et 47 heures pour les hommes du poste de nuit. Le travail commencera à 1 heure du matin le lundi et cessera le samedi à 8 heures du soir. Les heures de travail pour tous les ouvriers de l'extérieur seront de 8 heures du matin à 4 heures de l'après-midi, et le samedi de 8 heures du matin à 2 heures de l'après-midi.

Usines de cyanuration :

Broyage à sec,	contremaîtres	12 shellings
—	seconds	10 —
—	ouvriers évacuant les tailings	8 sh. 4 d.

Broyage à l'eau, contremaîtres........ 11 shellings
Seconds............................ 9 —

Ouvriers des filtres-presses :
Contremaîtres........................ 11 shellings
Seconds............................ 9 —

Usines de broyage :
1° A sec, contremaîtres.............. 12 shellings
— préposés aux bocards....... 10 —
— graisseurs................. 8 sh. 4 d.
2° A l'eau, contremaîtres............ 11 shellings
— préposés aux bocards...... 9 —
— graisseurs................ 8 sh. 4 d.
Gardiens.......................... 8 sh. 4 d.

Entretien des usines :
1° Broyage à sec, premiers ouvriers... 11 shellings
— seconds ouvriers.... 10 —
2° Broyage à l'eau, premiers ouvriers. 10 —
— seconds ouvriers.. 9 —

Concasseurs :
1° Broyage à sec, préposés aux concasseurs......... 11 shellings
— rouleurs.......... 10 —
2° Broyage à l'eau, préposés aux concasseurs....... 10 —
— rouleurs........ 9 —

Kilns de grillage :
Préposés aux kilns.................... 11 shellings
Aides et chargeurs de bois............ 9 —

Mécaniciens et ajusteurs :
Ajusteurs et tourneurs............... 12 shellings
Mécaniciens de 1re classe............ 12 —
— 2me — .... 10 —

Pour plus de 50 chevaux de puissance, il y aura un chauffeur.
Chauffeurs jusqu'à 100 chevaux....... 9 shellings
— au-dessus de 100 chevaux.. 10 —
Forgerons........................... 12 —
Frappeurs........................... 9 —

Charpentiers	11 sh. 8 d.
— s'ils travaillent dans la poussière	12 sh. 8 d.
Plombiers	12 shellings
Scieurs (ouvriers de tête)	12 shellings
— (aides)	9 —
Manœuvres (en tous endroits)	8 —
Dimanches et jours de fête	tarif double
Heures supplémentaires ordinaires	moitié en plus

La préférence d'emploi sera assurée aux membres de l'Union, pourvu qu'ils soient aussi compétents pour le travail spécial demandé que les ouvriers qui n'en sont pas membres, qu'ils soient en état de l'exécuter, et qu'ils en soient désireux.

2° RECOMMANDATIONS DU COMITÉ DE CONCILIATION.

APPLICATION DE LA LOI DE 1900 SUR LA CONCILIATION ET L'ARBITRAGE DANS L'INDUSTRIE.

COMITÉ DE CONCILIATION DU DISTRICT INDUSTRIEL DU NORD.

Relativement au différend industriel qui s'est élevé entre la Compagnie des mines d'or de Waihi et d'autres Compagnies, d'une part, et l'Union professionnelle des mineurs de Thames, d'autre part, et conformément à la demande formulée par celle-ci en vue du règlement du différend,

Le Comité de conciliation, après avoir pris en considération toutes les questions soulevées par le susdit différend, fait les recommandations suivantes :

1. — Le travail de la semaine comprendra 46 heures pour les hommes du poste du matin et de l'après-midi et 47 heures pour les hommes du poste de nuit, y compris la durée du repas. Le travail commencera le lundi à 1 heure du matin et finira le samedi à 8 heures du soir. Le travail de la semaine, pour tous les ouvriers du jour qui ne sont pas répartis par postes, comprendra 47 heures de travail effectif, durée du repas non comprise. Dans

les usines de broyage le poste sera de huit heures, y compris la durée du repas, et le travail commencera à minuit le dimanche pour cesser le samedi à minuit.

2. — Le taux minimum des salaires sera le suivant :

1° *Mines :*

Machinistes	9 sh. 6 d.
Mécaniciens conduisant les pompes, astreints à avoir des certificats de 1re classe, et travaillant par postes	10 shellings
Autres mécaniciens astreints à avoir des certificats de 1re classe, et travaillant par postes	9 —
Mineurs en dépilages et en traçages	8 sh. 4 d.
Mineurs dans les puits	9 sh. 4 d.
Mineurs en montages	8 sh. 6 d.
Mineurs en descenderies	8 sh. 6 d.
Hommes chargés des perforatrices	9 sh. 5 d.
Enchaîneurs	8 sh. 5 d.
Receveurs	8 sh. 4 d.
Remblayeurs	7 sh. 10 d.
Forgerons	9 sh. 6 d.
Charpentiers	9 sh. 6 d.
Boiseurs	9 shellings
Chauffeurs travaillant par postes	8 sh. 4 d.
Affûteurs d'outils	8 sh. 4 d.
Rouleurs	7 sh. 6 d.
Manœuvres au jour	7 sh. 10 d.
Ouvriers des puits et pompiers	11 shellings
Ajusteurs	10 —

2° *Personnel des usines de broyage : usines de broyage à l'eau, usines de cyanuration et kilns de grillage :*

Contremaîtres	8 sh. 6 d.
Ouvriers des kilns et chargeurs de bois	8 shellings
Ouvriers chargés des bocards	8 —
Amalgamateurs	9 —
Ouvriers chargés des concasseurs	9 —
Alimenteurs	7 sh. 6 d.
Ouvriers des filtres-presses	8 shellings
Rouleurs	7 sh. 6 d.
Ouvriers évacuant les tailings	7 sh. 4 d.

Graisseurs	7 sh. 4 d.
Ouvriers réparationnaires	7 sh. 8 d.
Ajusteurs et tourneurs	10 shellings
Mécaniciens astreints à avoir des certificats de 1re classe, et travaillant par postes.	9 sh. 8 d.
Chauffeurs travaillant par postes	8 shellings
Forgerons	9 sh. 6 d.
Frappeurs	7 sh. 6 d.
Charpentiers	9 sh. 6 d.
Plombiers	9 shellings
Manœuvres	7 —

Dans les usines de broyage à sec, tout le personnel travaillant dans la poussière recevra par poste 1 shelling de plus que le salaire ci-dessus fixé.

3. — Si un ouvrier est, en raison de son âge ou d'une infirmité, incapable de gagner le salaire minimum, son cas sera soumis à un comité, constitué par un représentant de l'employeur et un délégué de l'Union, qui fixera le salaire à payer audit ouvrier.

4. — Dans les puits humides, le travail journalier sera de 6 heures.

5. — La proportion des jeunes ouvriers employés n'excédera pas un pour quatre mineurs expérimentés.

6. — Les jeunes ouvriers employés au fond recevront les salaires suivants :

Entre 16 et 17 ans	5 shellings
Entre 17 et 18 ans	5 sh. 6 d.
Entre 18 et 19 ans	6 shellings
Entre 19 et 20 ans	6 sh. 6 d.
Entre 20 et 21 ans	7 sh. 6 d.

7. — Aucun ouvrier de moins de 18 ans ne sera chargé du service d'une recette comme enchaîneur ou comme receveur.

8. — A l'exception des travaux relatifs à l'épuisement, à la réparation des avaries de machines, et au service de la cyanuration, les heures supplémentaires seront payées un quart en sus, et le travail du dimanche sera payé moitié en sus.

9. — Dans le cas du travail par entreprise, sauf pour les forfaits mensuels, les conditions dans lesquelles il sera exécuté seront consignées par écrit, et aucune Compagnie ne devra donner aucun travail à accomplir par entreprise, dans une mine

ou aux abords d'une mine, sans introduire dans le contrat cette stipulation formelle que les entrepreneurs devront payer aux ouvriers qu'ils emploieront à la journée les salaires minima indiqués par le Comité; 75 p. 100 du prix du travail effectué seront payés chaque mois aux entrepreneurs au jour habituel de paye de la mine, sur le vu d'un certificat du directeur constatant que le travail a été dûment exécuté à sa satisfaction. Le solde de 25 p. 100 sera payé aux entrepreneurs à celui des jours habituels de paye qui suivra l'achèvement du travail, à condition que les entrepreneurs aient établi que tout ce qu'ils devaient pour la main-d'œuvre qu'ils ont employée a été dûment payé. Avant chacun des jours de paye mensuelle, les entrepreneurs devront fournir à la Compagnie un compte sincère et correct des sommes gagnées par leurs ouvriers; le montant de ce compte sera payé par la Compagnie auxdits ouvriers et sera déduit des paiements mensuels à faire aux entrepreneurs; le reçu de ces paiements constituera pour la Compagnie, sous réserve du solde restant à payer aux entrepreneurs sur chaque paye partielle ou sur la paye finale, décharge des sommes à eux dues. Dans les contrats conclus suivant le système connu sous le nom de forfait mensuel, lorsqu'un entrepreneur rompra son contrat faute de pouvoir se faire un salaire suffisant, il devra lui être fait paiement intégral du travail exécuté.

10. — Aussi longtemps que les statuts de l'Union des mineurs de Thames permettront à toute personne actuellement employée dans ce district industriel (ou qui viendrait par la suite à y résider), qui serait de bonnes mœurs et d'habitudes sobres, et qui serait un ouvrier compétent, de devenir membre de cette Union sur la simple demande qu'il en ferait par écrit, et moyennant le paiement d'un droit d'entrée n'excédant pas 5 shellings et de cotisations ultérieures, payables par semaine ou autrement, n'excédant pas 6 d. par semaine, sans qu'il y ait lieu pour son admission à aucun vote ou à aucune élection, les patrons devront employer les membres de ladite Union de préférence aux ouvriers qui n'en sont pas membres, à condition qu'il y ait des membres de l'Union qui soient aussi qualifiés que ceux qui ne le sont pas pour accomplir le travail spécial à faire, qui soient prêts à l'entreprendre, et qui y consentent : cependant la présente clause n'affectera pas les engagements qui peuvent exister entre patrons et ouvriers non unionistes au moment où sont faites ces recommandations. Lorsque des membres de l'Union des mineurs et des ouvriers qui n'en sont pas membres seront employés ensemble,

il ne devra y avoir aucune distinction entre les uns et les autres, et tous devront travailler en bonne intelligence et devront recevoir le même salaire pour le même travail.

11. — Le personnel des mines qui se trouvent situées à une distance de moins de 4 milles d'une banque devra être payé comptant chaque quinzaine.

12. — Le jour de fête de l'Union des mineurs sera considéré comme un jour de fête légal.

13. — Les présentes recommandations entreront en vigueur le 1er août prochain et resteront en vigueur jusqu'au 31 juillet 1904.

A. H. Collins,
président.

Tribunal Suprême. — Auckland, 10 juin 1901.

Observations. — En ce qui touche à la demande de réintégration des ouvriers renvoyés de la mine de Waihi et d'indemnité pour chômage en leur faveur, le Comité estime que c'est là une question à trancher par la Cour, et, dans ces conditions, cette question n'est pas traitée par les présentes recommandations; mais le Comité suggère que la Compagnie de Waihi pourrait rembourser à l'Union les sommes qui ont été jusqu'ici déboursées par elle pour le paiement des ouvriers renvoyés en raison du chômage qu'ils ont subi jusqu'à ce jour; quant à la réintégration de ces hommes, elle lui paraît devoir être laissée à la discrétion du directeur.

3° SENTENCE DE LA COUR D'ARBITRAGE.

Avant de donner lecture de la sentence, Son Honneur (*), parlant en son nom et au nom de ses assesseurs, a dit :

L'importance des questions soulevées dans ce différend, tant en raison du nombre des personnes qu'il touche du côté des ouvriers, que du nombre des Compagnies et des propriétaires de mines qu'il intéresse, que de la nature de l'industrie à laquelle il se rapporte, et enfin que de son influence sur l'ensemble des intérêts de ce district industriel, nous a paru nécessiter que nous fassions connaître les raisons qui nous ont dicté la sentence que nous allons rendre.

(*) Le président de la Cour d'arbitrage, juge du Tribunal Suprême de la Colonie.

Les demandes présentées par l'Union, et actuellement soumises à la Cour en vertu de la loi de 1900 sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie, intéressent toutes les Compagnies minières et tous les propriétaires de mines qui, soit maintenant, soit par la suite pendant la durée d'application de la sentence, exploitent ou exploiteront l'or ou l'argent dans le district industriel d'Auckland; elles englobent en particulier les régions minières généralement connues sous les noms de Waihi, Waitekauri, Karangahake, Thames, Coromandel, et l'île de la Grande-Barrière.

Ces demandes se ramènent pratiquement à trois questions principales :

1. — Les heures de travail;

2. — Le taux minimum des salaires;

3. — Les entreprises.

Accessoirement la Cour avait aussi à régler le nombre des jeunes ouvriers qui pourraient être employés dans les mines et dans les usines de broyage, et à examiner la question de l'emploi des membres de l'Union de préférence aux autres ouvriers.

HEURES DE TRAVAIL.

Les heures de travail généralement adoptées aujourd'hui pour les ouvriers du fond sont, dans l'ensemble, celles qui sont réclamées par l'Union, et la principale question, du moins en ce qui concerne les mines proprement dites, était la demande de l'Union tendant à ce que les ouvriers du jour soient traités de même que les ouvriers du fond, et n'aient à fournir que 46 heures de travail par semaine en y comptant le temps du repas, au lieu de la durée actuelle, soit 8 heures par jour repas non compris.

La durée habituelle du travail pour un manœuvre dans ce district industriel, lorsqu'il est payé à la journée, est de 8 heures; aussi l'Union n'a-t-elle pas pu nous convaincre que la Cour serait fondée à réduire le travail des manœuvres ordinaires du jour, de 48 heures par semaine, à une durée qui équivaudrait pratiquement à 43 ou 44 heures seulement. L'ouvrier du jour employé aux abords d'une mine n'est, à notre avis, en ce qui touche aux points essentiels, nullement dans des conditions différentes de celles des ouvriers ordinaires occupés aux terrassements ou aux travaux de la terre; et nous n'avons pas cru pouvoir admettre cette prétention que, la durée de travail des ouvriers du fond étant actuellement moindre que celle des

ouvriers du jour, les uns et les autres devraient nécessairement être placés sur le même pied.

Les mineurs du fond travaillent dans des conditions différentes des ouvriers du jour, et la coutume, qui s'est établie dans cette région minière, de limiter la durée de travail des ouvriers du fond et de ceux qui occupent à la surface les fonctions les plus essentielles à la bonne marche de la mine à 46 ou 47 heures, y compris la durée du repas, est fondée sur des raisons qui ne s'appliquent pas du tout aux simples manœuvres du jour.

Aussi estimons-nous que les ouvriers de la surface doivent travailler 8 heures pleines par jour.

Nous n'estimons pas non plus qu'aucune modification doive être apportée dans l'organisation habituelle des postes de 8 heures actuellement adoptée dans les usines de broyage. Dans les usines où le broyage a lieu à sec, nous pensons que c'est par une augmentation des salaires qu'il doit être tenu compte des conditions spéciales du travail, et c'est ce que fait la sentence ; mais il est essentiel pour le bon fonctionnement des usines de broyage en pleine marche, spécialement lorsqu'on a recours à la cyanuration, que les opérations ne soient arrêtées que le moins longtemps possible.

Le législateur a, par la loi de 1897, destinée à limiter le travail du dimanche dans les mines, décidé que le travail serait interrompu depuis le samedi à minuit jusqu'au dimanche à minuit ; et, comme les ouvriers ne doivent pas, sauf au cas où il est nécessaire qu'ils fassent des heures supplémentaires, travailler plus de 8 heures par 24 heures, le travail est organisé par postes de 8 heures ; nous n'avons pas cru devoir désorganiser le fonctionnement des usines de broyage en exigeant que ces usines soient pratiquement fermées à partir du samedi à 8 heures du soir.

Nous avons limité la durée du travail dans les puits humides, dans les chantiers humides, ainsi que dans les chantiers chauds et mal aérés des mines, à un poste de 6 heures, parce que nous considérons que 6 heures de travail dans ces chantiers spéciaux sont pleinement équivalentes à 8 heures de travail dans les autres parties de la mine.

TAUX DES SALAIRES.

Ainsi que l'indique le tableau annexé à la sentence, les salaires minima ont été fixés, sous réserve de quelques rares exceptions, aux taux qui, en fait, sont actuellement admis comme taux

minima, respectivement pour les diverses catégories d'ouvriers dans les différentes régions.

Voici les raisons qui nous ont décidés :

Nous sommes convaincus que l'industrie des mines d'or de ce district industriel est, malgré un accroissement de la production de la mine d'or de Waihi, dans une situation languissante, et même qu'elle subit une dépression. Un grand nombre de milliers de livres ont été enfouis, en différents points du district, dans des travaux de reconnaissance qui n'ont pas été rémunérés jusqu'ici.

Dans bien des cas, l'argent a été complètement perdu. Dans d'autres cas, la situation est si critique, qu'à moins que de nouveaux fonds ne soient versés pour permettre la continuation des reconnaissances dans l'espoir d'obtenir des résultats rémunérateurs, des Compagnies employant actuellement un nombre considérable d'ouvriers devront sombrer, et les ouvriers qu'elles occupent seront privés de leur emploi. Les circonstances sont déjà très suffisamment défavorables, et nous sommes convaincus que si, par l'effet de la sentence de cette Cour, les dépenses des travaux de reconnaissance se trouvaient accrues d'un sixième, les chances qu'il peut y avoir aujourd'hui de trouver de nouveaux capitaux pour continuer les reconnaissances seraient, dans bien des cas, anéanties. Cette Cour serait donc mal fondée, à notre avis, à accroître le taux des salaires de manière à ruiner, ou tout au moins à paralyser dans une large mesure, une industrie dont tant d'ouvriers tirent aujourd'hui leurs moyens d'existence, et dans laquelle tant de personnes ont engagé leurs capitaux.

Les statistiques qui nous ont été fournies par le bureau du Warden (*), et qui indiquent, pour les douze derniers mois, le nombre des permis de recherches et des « claims » abandonnés, pour lesquels il a été accordé des sursis ou pour lesquels il a été donné l'autorisation de ne travailler qu'avec un nombre réduit d'ouvriers (**), ainsi que les témoignages recueillis au cours des débats et les indications fournies à la Cour par différentes Compagnies, nous ont également prouvé que l'industrie des mines dans le district

(*) Le Warden est le magistrat spécialement chargé de la police des mines et recherches de mines.

(**) Ces différentes expressions ont trait à la législation spéciale des mines d'or de la Colonie, qui astreint celui qui veut conserver des titres à la propriété d'un gisement à y maintenir constamment en activité des travaux occupant au moins un nombre déterminé d'ouvriers.

d'Hauraki est dans une situation très critique, et que la Cour serait mal fondée, à moins que de très puissants motifs ne l'y obligent, à augmenter les dépenses qu'il est actuellement nécessaire de faire pour tenter d'assurer le développement de cette industrie.

Or, de semblables motifs ne nous ont pas paru exister. Le taux minimum des salaires actuellement payés à la généralité des mineurs dans les régions autres que celle de Thames est, et a constamment été dans les quelques dernières années, de 8 shellings par poste. L'Union compte aujourd'hui plusieurs années d'existence comprenant en particulier la durée du dernier « boom » minier qui s'est produit dans ce district; et, jusqu'au jour où s'est produite la demande qui fait l'objet du présent débat, il ne s'était encore élevé aucune difficulté du fait d'accroissements de salaires réclamés par les mineurs.

L'Union elle-même, par ses statuts qui ont été réenregistrés et votés à nouveau pas plus tard qu'au mois de décembre 1899, déclarait que le salaire minimum pour les mineurs travaillant au front de taille, dans un rayon de deux milles à partir du siège social de l'Union (Thames), devait être de 7 sh. 6 d. par jour, et de 8 shellings en dehors de ce rayon; et elle ajoutait que le taux des salaires, pour les différentes catégories d'ouvriers occupés aux opérations accessoires de l'exploitation, devait être conforme au taux couramment adopté à l'époque.

On soutient aujourd'hui que ces indications ne traduisaient pas réellement l'opinion qu'avait alors l'Union, car elles n'étaient que la reproduction textuelle d'indications figurant précédemment dans les statuts antérieurs; or non seulement l'Union a fait réenregistrer le 28 décembre 1899 les statuts contenant ces indications, mais encore, en juillet 1899, il a été présenté au Comité de conciliation, relativement aux mineurs alors occupés à Waihi par la « Waihi Silverton Company », une demande tendant à l'obtention de ce même minimum de salaires.

La cherté de l'existence a bien subi, dans les dix-huit derniers mois, une augmentation en ce qui concerne quelques articles; mais un examen attentif des preuves qui nous en ont été fournies et des chiffres qui nous ont été produits montre, croyons-nous, que, dans l'ensemble, le prix de la vie dans chacune des régions intéressées est en fait le même qu'il y a dix-huit mois.

On soutenait également que la Cour devait se régler sur les dispositions de la sentence de Reefton (*), rendue en janvier 1900;

(*) Le district de Reefton et celui d'Hauraki constituent ensemble

mais cette sentence était basée sur le taux des salaires qui étaient payés couramment à Reefton dans les conditions qui s'y trouvaient réalisées à ce moment-là. Les conditions dans lesquelles se trouve actuellement ce district-ci ne sont, à notre avis, nullement analogues à celles du district de Reefton il y a dix-huit mois.

D'autre part, cet argument que deux ou trois Compagnies de ce district obtiennent de bons résultats, et qu'en conséquence le taux des salaires devrait être réglé d'après les bénéfices réalisés par ces Compagnies, ne saurait, à notre avis, fournir une raison valable pour faire fixer un taux de salaires élevé dans un district où la grande majorité des mines n'arrivent pas à des résultats rémunérateurs.

Nous devons prendre en considération l'industrie dans son ensemble, et cela nous conduit à regarder le taux courant des salaires, qui a été accepté par les ouvriers eux-mêmes, comme constituant une juste rémunération de leur travail; et, si nous n'avons pas d'autres bonnes et sérieuses raisons de le faire, nous ne sommes pas fondés à accroître ce taux de ce seul fait que les affaires d'un ou deux patrons prospèrent. Et nous devons aussi envisager l'effet que produirait une augmentation de ces salaires sur l'industrie dans son ensemble et sur les ouvriers eux-mêmes. Nous pensons que donner satisfaction aux demandes de l'Union serait faire un acte qui, dans l'état actuel de l'industrie minière de cette région-ci en particulier, aboutirait, pour un grand nombre d'ouvriers, à la perte de leurs moyens d'existence actuels; nous estimons en conséquence que la Cour est pleinement fondée à adopter l'échelle fixée par notre sentence.

M. Slater (*) n'a pas été d'accord pour accepter le taux minimum de salaires fixé par la sentence, et il estimait que ce taux aurait dû être fixé suivant une échelle supérieure; il n'a pas non plus adhéré aux clauses relatives aux surveillants et contremaîtres.

SYSTÈME DES FORFAITS MENSUELS.

Nous considérons que ce système, qui fonctionne dans une ou deux mines à Karangahake, doit être aboli : le directeur de la mine fixe un certain prix pour un travail déterminé; si l'ou-

---

les deux districts de mines d'or en roche importants de la Nouvelle-Zélande.

(*) M. Slater est le membre ouvrier de la Cour d'arbitrage.

vrier l'accomplit, il touche son salaire; s'il n'y parvient pas il perd la somme qu'il a déposée et le tant pour cent qui a été retenu (*). Cela est tout différent, comme principe, d'une entreprise; c'est en réalité un travail à prix fait dont le prix n'est fixé que par l'une des parties, et au sujet duquel l'ouvrier encourt une pénalité s'il manque d'achever la tâche qui lui a été assignée, avec cet avantage unilatéral en faveur du patron que celui-ci impose les conditions du contrat en se soustrayant à toute obligation légale.

ENTREPRISES.

Au sujet des entreprises, l'Union demande à la Cour de décider que le salaire minimum fixé par elle sera toujours acquis aux entrepreneurs quel que soit le prix résultant du contrat. Nous pensons qu'un semblable système serait complètement incompatible avec le principe des entreprises et équivaudrait à leur suppression. L'examen des relevés fournis à la Cour par les différentes Compagnies employant des entrepreneurs montre que, s'il y a eu des cas isolés où ceux-ci n'ont gagné qu'un salaire inférieur au salaire minimum pratiqué dans la région, ces cas sont peu nombreux en comparaison de ceux où les entrepreneurs et leurs hommes ont obtenu des salaires supérieurs à ceux pratiqués actuellement.

Un certain nombre de contrats d'entreprises ont été discutés devant nous par les deux parties, et, à notre avis, les indications qui en résultent sont en faveur du système habituel des entreprises.

Cette Cour ne serait fondée à apporter un changement radical dans la manière dont les patrons conduisent leur exploitation que si la partie qui le réclame prouvait d'une façon péremptoire qu'il est nécessaire dans l'intérêt de la justice et de l'équité des relations entre les deux parties.

L'Union n'a pas prouvé qu'il en soit ainsi, et nous ne pensons pas que le système des entreprises soit défavorable aux ouvriers.

Nous avons cependant exigé que certaines conditions soient

(*) Toutes les fois que des ouvriers travaillent à l'entreprise, ils déposent une petite somme à titre de cautionnement, et, tant que le travail n'est pas fini, on les paye chaque quinzaine d'après l'avancement réalisé, mais sous réserve d'une retenue de 25 0/0 qui ne leur sera versée qu'à la fin.

désormais insérées dans tous les contrats d'entreprises. La plus importante d'entre elles est que si le patron vient, sans qu'il y ait eu faute de la part des entrepreneurs, à résilier le contrat ou à suspendre son effet, les entrepreneurs auront droit non seulement à la somme qu'ils auront déjà gagnée sur l'entreprise d'après les prix fixés par le contrat, mais en outre à telle indemnité qui aura été convenue entre eux et le directeur de la mine, ou qui, à défaut d'un tel accord, sera déterminée par le Warden. Les errements actuels, qui laissent le directeur ou l'ingénieur de la mine seul juge de l'indemnité à payer dans ce cas, leur confèrent un avantage sans contre-partie, et c'est en vue d'y remédier que nous avons institué un système plus équitable pour régler la question.

Nous n'avons pas touché à la stipulation qui donne au patron le droit d'exiger le renvoi de tout ouvrier employé par les entrepreneurs. Les dispositions de la loi des mines chargent d'une si grande responsabilité l'exploitant et son directeur, et la nature du travail est telle, que le patron doit avoir le droit de s'opposer à l'emploi, par les entrepreneurs, de tout homme qui, de l'avis du directeur, n'est pas digne d'être admis au travail dans la mine. Il ne doit naturellement pas être usé de ce pouvoir d'une façon arbitraire, et il ne semble pas qu'il en ait été ainsi, sauf dans un cas. Nous estimons que la stipulation de la sentence qui interdit aux patrons de porter, par l'embauchage ou par le renvoi des ouvriers une atteinte quelconque, directe ou indirecte, à l'Union, assurera une protection suffisante aux membres de l'Union employés par les entrepreneurs.

Nous n'estimons pas que nous devions insérer une stipulation exigeant que les patrons indiquent, lorsqu'ils renvoient un ouvrier, pour quelle raison ils le font. L'ouvrier lui-même n'est nullement obligé de donner une raison quelconque lorsqu'il décide de quitter son patron; et il est évident que, si la Cour en était venue à obliger les patrons à motiver tout renvoi d'ouvrier, elle aurait dû faire insérer dans les contrats liant patrons et ouvriers une clause de réciprocité à cet effet, clause qui, jusqu'ici, n'a été envisagée ni par l'une ni par l'autre des parties. Ces mêmes considérations s'appliquent au cas où un entrepreneur est mis en demeure de renvoyer un ouvrier. Ce droit, nous devons d'ailleurs le constater, a depuis de longues années toujours été prévu dans les contrats d'entreprises conclus par les autorités locales et autres corps constitués; et c'est une condition du travail universellement admise dans toutes autres industries.

GAMINS ET JEUNES OUVRIERS.

Nous avons décidé que les gamins de moins de 16 ans ne pourront pas être admis au fond; mais nous n'avons pas limité autrement l'emploi des gamins et jeunes gens dans la mine ou aux abords de la mine, sauf pour les postes de receveurs et d'enchaîneurs, qui ne devront jamais être confiés à des ouvriers âgés de moins de 18 ans.

L'emploi de jeunes ouvriers comme receveurs est d'ailleurs interdit par la loi, et les mêmes raisons s'appliquent en ce qui concerne les enchaîneurs.

Nous considérons que la nature même du travail et les restrictions légales qui existent déjà garantissent bien suffisamment que l'emploi des jeunes ouvriers dans les mines, aux abords des mines, et dans les usines de broyage, sera maintenu dans des limites raisonnables. Nous estimons que la Cour doit être très circonspecte lorsqu'il s'agit de restreindre le nombre des gamins et jeunes gens que l'on a le droit d'employer dans une industrie déterminée. Pour certains corps de métier, il peut être sage, ainsi que cela a déjà été fait dans plusieurs cas, de restreindre ce nombre à une fraction déterminée du nombre des hommes employés, mais nous ne pouvons pas nous empêcher d'exprimer l'opinion qu'il est dans les véritables intérêts de la communauté de ne pas mettre de trop sérieux obstacles à l'apprentissage d'un métier par les enfants, à condition qu'ils soient au préalable convenablement instruits ; et nous ne devons pas, sans de très puissantes raisons, restreindre les voies par lesquelles les enfants de la Colonie peuvent arriver à devenir de bons ouvriers dans les industries du pays.

PRÉFÉRENCE.

La clause de préférence que nous avons introduite est libellée de manière à éviter tout inconvénient pour les ouvriers qui ne sont pas déjà membres de l'Union. Tout ce qu'un de ces ouvriers aura à faire, ce sera de demander son inscription comme membre de l'Union ; et, moyennant payement d'un droit d'admission de 5 shellings et d'une cotisation de 6 d. par semaine, l'Union devra l'admettre. Si elle s'y refusait, le patron aurait alors le droit de l'employer. C'est là, en substance, la clause de préférence insérée dans la sentence de Reefton par M. le juge Edwards (*). Elle a

(*) Le prédécesseur du président actuel de la Cour d'arbitrage.

été reproduite dans d'autres sentences rendues depuis par la Cour; et, lorsque, comme cela est ici le cas, les membres de l'Union constituent la grande majorité des ouvriers, nous estimons qu'ils sont fondés à réclamer cette préférence.

L'Union, dans sa demande, a fait mention du cas d'un certain nombre d'ouvriers renvoyés de la mine de Waihi par M. Barry (*). Ces ouvriers ayant été congédiés avant qu'aucun différend ne fût porté devant le Comité de conciliation, nous estimons qu'aucune contravention à la loi, telle qu'elle est rédigée actuellement, n'a été commise. L'article 100 de la loi sur la conciliation et l'arbitrage dans l'industrie défend bien le renvoi des ouvriers lorsqu'un différend est porté devant le Comité, mais les faits établis dans le cas présent ne tombent pas sous le coup de cet article. Nous ne pouvons pas cependant nous empêcher d'exprimer l'opinion que M. Barry a mal agi en renvoyant ainsi ces ouvriers; cependant, comme il n'y a pas eu contravention à la loi, nous ne pouvons ordonner aucune mesure à son encontre ni à l'encontre de la Compagnie de Waihi.

Un certain nombre d'autres ouvriers ont été renvoyés à différentes époques par cette même Compagnie; mais nous ne pouvons pas considérer qu'il y ait eu là une suppression ou une suspension d'emploi en raison du différend. En effet, si la Compagnie a réduit le nombre des ouvriers employés dans certaines parties de la mine et a augmenté le nombre des entreprises, cela a eu lieu conformément à des instructions venues d'Angleterre (**) qui avaient été expédiées avant que le différend ne se fût élevé.

Nous tenons à ajouter, pour conclure, que nous nous sommes étendus, beaucoup plus complètement que dans d'autres cas, sur les raisons sur lesquelles cette sentence est basée; nous l'avons fait parce que l'affaire était d'une grande difficulté et d'une grande importance, et parce que nous jugeons que toutes les parties doivent être instruites des motifs qui ont dicté sa décision à la Cour.

(*) Le directeur de la mine de Waihi.

(**) La Compagnie des mines de Waihi a son Conseil d'administration en Angleterre.

SENTENCE.

COUR D'ARBITRAGE DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE, DISTRICT INDUSTRIEL DU NORD.

En vertu de la loi de 1900 sur la conciliation et l'arbitrage, et en raison du différend industriel qui s'est élevé entre l'Union professionnelle ouvrière des mineurs de Thames (ci-après désignée par le terme « l'Union ») et les Compagnies de (*) ... (lesdites Compagnies et lesdits Syndicats seront désignés ci-après collectivement par le terme « les patrons »),

La Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande (ci-après désignée par l'expression « la Cour »), — après avoir examiné le sujet du différend ci-dessus rappelé, après avoir entendu l'Union en la personne de ses représentants dûment désignés, après avoir également entendu ceux d'entre les patrons qui se sont présentés soit par eux-mêmes soit en la personne de leurs représentants, et après avoir enfin entendu les témoins, qui ont été cités, interrogés et questionnés contradictoirement par lesdites parties ou en leur nom, — ordonne et décide ce qui suit, relativement aux relations entre l'Union et ses membres, d'une part, et les patrons, d'autre part, ainsi qu'entre les uns et les autres quelconques d'entre eux respectivement : les stipulations et conditions consignées dans l'annexe ci-jointe obligeront l'Union et chacun de ses membres, ainsi que l'ensemble des patrons et chacun d'entre eux pris individuellement ; lesdites stipulations et conditions sont, par les présentes, déclarées être incorporées à la sentence, en former partie intégrante et devoir être considérées comme telles ; l'Union et l'un quelconque de ses membres, ainsi que les employeurs et l'un quelconque d'entre eux en particulier, devront faire, accomplir, et observer toutes choses que la présente sentence et lesdites stipulations et conditions leur ordonnent respectivement de faire, d'accomplir ou d'observer; ils ne devront rien faire qui soit en contravention avec ladite sentence ou avec ses stipulations et conditions, et ils devront, au contraire, en tous points, s'y conformer et les observer.

(*) La sentence énumère ici toutes les Compagnies qui avaient été citées devant la Cour ; je ne crois pas utile de reproduire cette énumération, qui comprend toutes les Compagnies minières ou Syndicats miniers du district, si peu importants soient-ils, au nombre de 79.

La Cour décide, ordonne, et déclare, en outre, ici, que toute infraction auxdites stipulations et dispositions constituera une infraction à la présente sentence, et elle fixe à 100 £ le maximum de la pénalité qui pourra être encourue de ce chef par toute partie ou toute personne. La Cour ordonne enfin que cette sentence aura effet à partir du 19 octobre 1901 et restera en vigueur jusqu'au 19 octobre 1903. En foi de quoi le sceau de la Cour a été apposé et fixé aux présentes, et le président de la Cour l'a revêtue de sa signature ce jourd'hui 4 octobre 1901.

Signé : Théo. Cooper,
Juge, Président.

ANNEXE VISÉE PAR LA SENTENCE CI-DESSUS.

HEURES DE TRAVAIL.

1. — Le travail hebdomadaire de tous les ouvriers employés dans les mines ou à leurs abords, autres que les manœuvres à la surface, sera de 46 heures pour les ouvriers des postes du jour et de l'après-midi, et de 47 heures pour les ouvriers du poste de nuit, y compris le temps habituellement accordé pour les repas. Le travail commencera à 1 heure du matin le lundi et cessera à 8 heures du soir le samedi. Les ouvriers feront six postes par semaine.

MANŒUVRES AU JOUR.

2. — La durée du travail pour les manœuvres au jour sera de 48 heures, non compris le temps des repas.

PUITS HUMIDES ET AUTRES TRAVAUX HUMIDES.

3. — Les ouvriers travaillant dans des puits humides et dans tous autres travaux humides recevront le salaire normal pour un poste de 6 heures.

4. — Toute difficulté relative à la question de savoir si un certain puits ou certains chantiers particuliers sont humides ou non sera tranchée d'accord entre le directeur de la mine intéressée et le délégué des mineurs du district dans lequel la mine est située. S'ils ne peuvent pas se mettre d'accord, l'Inspecteur des mines du district minier tranchera le différend. L'Inspecteur des mines

désigne ici toute personne chargée des fonctions d'Inspecteur des mines ou tout adjoint à l'Inspecteur du district.

CHANTIERS CHAUDS OU MAL AÉRÉS.

5. — Les ouvriers travaillant à des chantiers chauds ou mal aérés recevront également le salaire normal pour un poste de 6 heures.

6. — Toute difficulté relative à la question de savoir si un certain chantier est chaud ou mal aéré sera tranchée d'accord entre le directeur de la mine intéressée et le délégué des mineurs du district dans lequel la mine est située. S'ils ne peuvent se mettre d'accord, l'Inspecteur des mines du district (entendu dans le sens précisé ci-dessus) tranchera le différend.

RECEVEURS ET ENCHAÎNEURS.

7. — Aucun ouvrier de moins de 18 ans ne devra être employé dans les mines comme receveur ou comme enchaîneur.

JEUNES OUVRIERS.

8. — Aucun gamin âgé de moins de 16 ans ne devra être employé au fond, mais la Cour ne fixe aucune autre limite au nombre des jeunes ouvriers qui pourront être occupés aux abords de la mine.

SALAIRES DES JEUNES OUVRIERS.

9. — Pour les jeunes ouvriers de 16 à 17 ans, le salaire journalier sera de 4 shellings; pour les jeunes ouvriers de 17 à 18 ans, 5 shellings; pour ceux de 18 à 19 ans, 6 shellings; pour ceux de 19 à 20 ans, 7 shellings; au-dessus de 20 ans, le salaire sera le salaire minimum fixé ci-après pour les hommes. Pour les gamins de moins de 16 ans employés au jour, les salaires seront : de 14 à 15 ans, 15 shellings par semaine, et de 15 à 16 ans, 20 shellings.

PAIEMENT DES SALAIRES.

10. — L'article 3 de la loi de 1893 sur les salaires des ouvriers dispose, qu'à moins qu'une convention écrite n'en ait décidé autrement, le montant total des salaires gagnés par un ouvrier occupé ou employé à un travail normal, ou dus à un tel ouvrier, doit lui être payé à des intervalles n'excédant pas une semaine;

en conséquence, la Cour décide, à titre de stipulation de la présente sentence, qu'il ne devra pas être conclu entre les patrons et leurs ouvriers de convention écrite disposant que les salaires seront payés à des intervalles supérieurs à deux semaines.

ENTREPRISES.

11. — Dans tous les cas où le travail aura lieu à l'entreprise, il devra être provoqué des soumissions, et les clauses et conditions de l'entreprise devront être consignées par écrit et signées par le directeur de la mine et par le ou les entrepreneurs.

Les clauses devront contenir un article suivant lequel les paiements mensuels d'avancement auront lieu à raison de 75 p. 100 du prix fixé par le contrat pour le travail que le directeur de la mine constatera avoir été fait par l'entrepreneur ou les entrepreneurs; et (à la condition toutefois que les entrepreneurs présentent au directeur de la mine des reçus signés par tous les ouvriers à la journée qu'ils ont employés pour l'exécution de l'entreprise et établissant que tous les salaires qui étaient dus à ceux-ci leur ont été payés) le solde du prix de l'entreprise devra être remis à l'entrepreneur ou aux entrepreneurs au premier jour de paye qui suivra l'achèvement complet de l'entreprise. Si l'entrepreneur ou les entrepreneurs n'avaient pas payé à leurs ouvriers à la journée tous les salaires qui leur étaient dus pour le travail fourni à ladite entreprise, et si au jour de la paye ces ouvriers à la journée se présentaient avec l'entrepreneur ou les entrepreneurs au bureau de la mine où se fait habituellement la paye, l'exploitant devrait (si le travail a été dûment terminé, et sans attendre l'expiration du délai de 31 jours à partir de la date de cette terminaison), payer auxdits ouvriers à la journée les salaires qui leur seraient dus par l'entrepreneur ou les entrepreneurs, et remettre à l'entrepreneur ou aux entrepreneurs le solde (s'il y en a un) de l'argent qui leur resterait dû.

Ces mêmes clauses devront également contenir un article stipulant, qu'au cas où l'exécution de l'entreprise serait suspendue ou abandonnée par les patrons, sans qu'il y ait eu faute de la part de l'entrepreneur ou des entrepreneurs, les patrons devront leur payer le montant de la somme qu'ils auront gagnée dans l'entreprise suivant le prix fixé et en outre, à titre d'indemnité d'ajournement ou de résiliation du contrat, telle somme supplémentaire qui sera arrêtée d'accord entre le directeur de la mine et le ou les entrepreneurs, ou, à défaut dudit accord,

qui sera fixée par le Warden du district minier à la suite d'une procédure à poursuivre à cet effet à la barre dudit Warden.

SYSTÈME DES FORFAITS MENSUELS.

12. — Aucun travail ne devra plus, après l'entrée en vigueur de la présente sentence, être donné suivant le système des forfaits mensuels; mais cela n'atteindra en rien le droit des patrons de donner du travail à l'entreprise dans les conditions fixées à l'article précédent.

OUVRIERS A LA JOURNÉE EMPLOYÉS PAR LES ENTREPRENEURS.

13. — Une clause devra être insérée dans chaque contrat d'entreprise, pour obliger tous les entrepreneurs à payer aux ouvriers qu'ils emploieront à la journée pour l'exécution de ladite entreprise le salaire minimum fixé par la présente sentence.

AMODIATAIRES (*).

14. — Les ouvriers à la journée employés par les amodiataires seront payés d'après le taux minimum de salaires prévu par la présente sentence.

15. — La clause de préférence ci-après contenue s'appliquera aux ouvriers à la journée employés par les amodiataires.

PRÉFÉRENCE.

16. — A la condition que les statuts de l'Union permettent à toute personne qui est actuellement employée, — ou qui viendrait à être ultérieurement employée, — soit dans une mine, soit aux abords de celle-ci, soit dans un atelier de broyage, et qui réside actuellement — ou viendrait à résider — dans ce district industriel, de devenir membre de l'Union moyennant le paiement d'un droit d'admission ne dépassant pas 5 shellings et de contributions ultérieures, payables hebdomadairement ou non, ne dépassant pas 6 d. par semaine, et cela sur une simple demande par écrit de la personne désireuse de faire partie de ladite Union, sans que son admission soit subordonnée au résultat d'un vote ou d'une élection, et tant

(*) Il s'agit ici d'amodiations de très petites parties des mines : les amodiataires ne se distinguent guère des entrepreneurs que par ce fait qu'ils sont rémunérés d'après le rendement en or des minerais extraits et non à tant par mètre courant d'avancement ou par mètre cube abattu, comme le sont les entrepreneurs.

qu'il en sera ainsi, chacun des patrons devra, lorsqu'il emploiera des ouvriers à la journée, employer les membres de ladite Union de préférence aux ouvriers qui n'en sont pas membres, pourvu qu'il se trouve des membres de l'Union tout aussi qualifiés que ceux qui n'en sont pas membres pour accomplir le travail spécial à exécuter, prêts à entreprendre ledit travail, et désireux de le faire. Néanmoins cette stipulation n'affectera pas les engagements qui, à la date à laquelle est rendue la présente sentence, existeraient entre tout patron et des ouvriers non unionistes; et lesdits patrons pourront continuer à employer comme par le passé tout mineur ou autre personne qu'ils emploient actuellement, même si, par suite du manque de travail à la mine ou pour toute autre raison, lesdits mineurs ou autres personnes se trouvaient actuellement chômer de temps en temps.

17. — Si les statuts de l'Union ne satisfaisaient pas aux conditions prévues à l'article précédent, les patrons pourraient à leur gré employer des mineurs et autres ouvriers, qu'ils soient membres de l'Union ou non ; mais aucun patron ne devra faire aucune différence à l'encontre des membres de l'Union ni ne devra, dans l'emploi ou le renvoi des ouvriers ou dans la conduite des travaux de la mine, faire quoi que ce soit en vue de porter tort à l'Union, soit directement, soit indirectement.

18. — Ladite Union devra tenir dans des locaux convenables à Thames, Karangahake, Waitekauri, Golden-Cross, Waihi, et Te Aroha (*), un registre qui s'appellera « registre d'embauche », où devront être consignés les noms et adresses exacts de tous les membres de l'Union présentement sans travail et désireux d'en trouver, avec l'indication de la spécialité de travaux de mines dans laquelle lesdites personnes déclarent être exercées, ainsi que les noms, adresses, et genres d'affaires des patrons ou personnes par lesquels lesdits membres de l'Union ont été employés pendant les neuf derniers mois.

Aussitôt que l'un de ces membres de l'Union aura trouvé du travail ou cessera d'en chercher, avis devra en être consigné sur ledit registre. Les membres du bureau de l'Union devront faire tous leurs efforts pour vérifier les indications portées sur le registre, et l'Union serait coupable d'inobservation de la présente sentence si l'une des indications qui y sont portées était, à la connaissance du bureau de l'Union, volontairement erronée,

---

(*) Ce sont là les principaux centres miniers du district d'Hauraki

ou si le bureau de l'Union ne faisait pas tous les efforts raisonnables pour en vérifier l'exactitude. Ce registre devra être mis à la disposition de chacun des patrons et de leurs agents de 9 heures du matin à 5 heures du soir tous les jours ouvrables, excepté le samedi, où il sera à leur disposition de 9 heures du matin à midi. Si l'Union manque à tenir le livre d'embauche de la façon prévue ci-dessus, et aussi longtemps qu'elle y manquera, tout patron pourra, nonobstant les dispositions qui précèdent, employer n'importe quelle personne, qu'elle soit ou non membre de l'Union, pour accomplir tout travail. L'Union devra donner avis par écrit à chaque patron de l'endroit où ledit livre d'embauche est tenu, ainsi que de tout changement de cet endroit.

19. — Les ouvriers à qui sera confiée l'exécution d'un travail à l'entreprise ne devront pas nécessairement être des membres de l'Union; mais les dispositions ci-dessus contenues relativement à l'emploi des unionistes et des non-unionistes s'étendront à tous entrepreneurs employant des ouvriers à la journée pour l'exécution de leur entreprise; elles les lieront d'une façon tout aussi complète et tout aussi effective que si lesdits entrepreneurs avaient été originairement parties au présent différend.

20. — Lesdites dispositions ne s'étendront pas à l'emploi des gamins et jeunes ouvriers âgés de moins de 17 ans.

SALAIRES.

21. — Le tarif suivant sera le tarif minimum des salaires qui devront être payés par les patrons aux personnes qu'ils emploient respectivement dans les qualités ci-dessous énoncées, à savoir :

Mines ou abords des mines

	En dehors d'un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel	Dans un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel
Ouvriers mineurs travaillant dans les :		
Traçages et dépilages de gradins. .	8 sh.	7 sh. 6 d.
Puits secs	8 sh. 6 d.	8 sh.
Puits humides (postes de 6 heures)	9 sh.	8 sh. 6 d.
Montages	8 sh. 4 d.	7 sh. 10 d.
Descenderies	8 sh. 4 d.	7 sh. 10 d.
Mineurs ordinaires	8 sh.	7 sh. 6 d.
Boiseurs	9 sh.	8 sh.
Receveurs (recette du jour).	8 sh.	7 sh. 6 d.
Enchaîneurs (recette intérieure). . .	8 sh.	7 sh. 6 d.
Remblayeurs.	7 sh. 6 d.	7 sh. 6 d.
Rouleurs	7 sh. 6 d.	7 sh.
Manœuvres au jour	7 sh. 6 d.	7 sh.
Conducteurs de perforatrices.	8 sh. 6 d.	8 sh.
Pompiers et ouvriers entretenant les puits	9 sh. 6 d.	9 sh.
Forgerons	9 sh. 6 d.	9 sh.
Frappeurs âgés de plus de 20 ans . .	7 sh. 6 d.	7 sh.
Affûteurs d'outils	8 sh.	7 sh. 6 d.
Chauffeurs (lorsqu'on emploie du charbon pour les chaudières) . . .	7 sh. 6 d.	7 sh.
Chauffeurs (lorsqu'on emploie du bois)	8 sh. 4 d.	»
Ajusteurs.	9 sh. 6 d.	9 sh.
Mécaniciens astreints à avoir un certificat de 1re classe ou chargés de conduire une pompe ou une machine d'extraction.	10 sh.	9 sh.
Machinistes ordinaires	9 sh. 6 d.	9 sh.
Conducteurs de treuils	9 sh. 6 d.	9 sh.
Charpentiers	9 sh. 6 d.	9 sh.

Usines de broyage.

22. — *Heures de travail.* — Dans les usines de broyage, les postes seront de 8 heures, y compris la durée du repas; le travail commencera à minuit le dimanche pour se terminer le samedi à minuit.

23. — *Jeunes ouvriers.* — Aucun enfant de moins de 16 ans ne devra être occupé dans les usines de broyage, ni dans les usines de traitement des tailings ou aux abords de telles usines; mais la Cour n'entend pas limiter autrement le nombre des jeunes ouvriers qui pourront être employés dans les usines de broyage ou les usines de traitement des tailings.

24. — Salaire des jeunes ouvriers employés dans les usines de broyage, dans les usines de traitement des tailings et aux abords de celles-ci :

Pour les jeunes gens de	16 à 17 ans. . . .	4 sh.	par jour
— —	17 à 18 ans. . . .	5 sh.	—
— —	18 à 19 ans. . . .	6 sh.	—
— —	19 à 20 ans. . . .	7 sh.	—

Au-dessus de 20 ans, le salaire minimum est celui qui est fixé ci-après :

25. — *Usines de broyage à l'eau.*

	En dehors d'un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel	Dans un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel
Préposés aux bocards	8 sh. 6 d.	7 sh. 6 d.
Graisseurs âgés de plus de 20 ans.	7 sh.	6 sh. 6 d.
Veilleurs (lorsqu'il y en a)	7 sh.	6 sh. 6 d.
Ouvriers de l'amalgamation	9 sh.	9 sh.
Broyeurs et concasseurs.		
Préposés aux broyeurs	9 sh.	8 sh. 6 d.
Manœuvres aux concasseurs	7 sh. 6 d.	7 sh.
Rouleurs.	7 sh. 6 d.	7 sh.
Réparationnaires	8 sh.	7 sh. 6 d.
Manœuvres aux réparations	7 sh. 6 d.	7 sh.
Manœuvres ordinaires	7 sh. 6 d.	7 sh.
Ouvriers alimentant de broyeusrs.	7 sh. 6 d.	7 sh.

26. — *Usines de broyage à sec.* — Dans les usines de broyage à sec, tous les ouvriers travaillant dans la poussière seront payés 1 shelling par poste en plus des taux précédents. Cette majoration s'appliquera également aux rouleurs roulant le minerai depuis les kilns jusqu'aux usines de broyage à sec.

Kilns (à sec).

Manœuvres et ouvriers chargeant le bois à brûler. . 8 sh.

Usines de cyanuration.

	En dehors d'un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel	Dans un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel
Ouvriers de la cyanuration travaillant dans les usines de broyage à l'eau.	8 sh.	7 sh. 6 d.
Ouvriers chargés des filtres-presses travaillant dans les usines de broyage à l'eau	8 sh.	7 sh. 6 d.
Manœuvres aux filtres-presses dans les usines de broyage à l'eau . . .	7 sh. 6 d.	7 sh.
Ouvriers évacuant les tailings dans les usines de broyage à l'eau . . .	7 sh. 6 d.	7 sh.

Tous les ouvriers de la cyanuration travaillant dans la poussière seront payés 1 shelling par poste en plus des taux précédents.

27. — ***Mécaniciens, etc.***

	En dehors d'un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel	Dans un rayon de 2 milles à partir des bureaux de poste centraux de Thames ou de Coromandel
Mécaniciens de 1re classe	10 sh.	9 sh.
Mécaniciens de 2e classe	9 sh.	8 sh.
Chauffeurs lorsqu'on emploie du charbon	7 sh. 6 d.	7 sh.
Chauffeurs lorsqu'on emploie du bois	8 sh. 4 d.	»
Forgerons	9 sh. 6 d.	9 sh.
Ajusteurs et tourneurs	9 sh. 6 d.	9 sh.
Frappeurs (s'ils sont âgés de plus de 20 ans)	7 sh. 6 d.	7 sh.
Charpentiers	9 sh. 6 d.	9 sh.
(S'ils travaillent dans la poussière, 1 sh. de plus par poste.)		
Plombiers	10 sh.	9 sh.

CONTREMAITRES ET CHEFS DE POSTES.

28. — La Cour ne fixe pas de taux minimum de salaires pour les contremaîtres et chefs de postes, parce que ces agents sont dans une situation leur donnant autorité sur les hommes dont ils ont la direction, et la Cour déclare que les dispositions de la présente sentence ne s'appliquent pas à eux.

TRAVAIL DU DIMANCHE.

29. — Les dispositions de la loi de 1897 pour prévenir le travail du dimanche dans les mines devront être rigoureusement observées; toute contravention aux dispositions de ladite loi sera considérée, si elle est établie devant la Cour, comme une inobservation de la présente sentence.

HEURES SUPPLÉMENTAIRES.

30. — Un quart en plus du taux normal sera payé pour toutes les heures supplémentaires faites dans la mine ou dans les usines de broyage, à moins qu'elles ne soient rendues nécessaires par l'effet d'une avarie ou d'une autre circonstance spéciale, comportant un danger pour la vie des hommes ou un dommage pour les installations.

JOURS DE FÊTE.

31. — La fête des mineurs sera considérée comme un jour de fête général, et tous les ouvriers que l'on fera travailler ce jour-là, à l'exception de ceux nécessaires soit pour l'épuisement, soit en raison d'une rupture des machines, soit pour la cyanuration, seront payés double.

Les paragraphes qui précèdent, numérotés de 1 à 31 (l'un et l'autre inclus), constituent l'annexe visée par la sentence qui précède, et sont, par les présentes, déclarés incorporés à ladite sentence pour en faire partie intégrante.

En foi de quoi le sceau de la Cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande a été placé et fixé ici, et le président de la Cour a apposé ici sa signature ce 4e jour d'octobre 1901,

Signé : Théo Cooper, Juge, Président.

Les journaux, en publiant cette sentence, la faisaient suivre des indications complémentaires ci-dessous :

« En rendant cette sentence, Son Honneur a fait une mention spéciale de la question du travail du dimanche et de celle des renvois prononcés par la Compagnie des mines d'or de Waihi. Sur le premier point, il a déclaré que les témoignages produits ont laissé l'impression que les dispositions de la loi de 1897 sur le travail du dimanche dans les mines ne sont pas correctement observées dans les mines d'or, bien que rien n'ait établi formellement aux yeux de la Cour qu'il y ait actuellement des contraventions à la loi. Il lui a semblé que l'Inspecteur des mines avait l'habitude de donner des autorisations (*) sans mentionner les raisons qui obligent à travailler le dimanche, alors que la volonté du législateur est qu'il n'y ait de travail effectué le dimanche que lorsque la nécessité absolue en est reconnue. L'impression qui est restée à la Cour est qu'il y a eu beaucoup trop de travaux exécutés le dimanche dans certaines mines, et trop de relâchement dans l'application des prescriptions de la loi ; et il n'est certainement conforme ni aux intérêts de la communauté

(*) En vertu de la loi, ne peuvent être employés le dimanche dans les mines et leurs dépendances que les ouvriers portés nominativement sur une autorisation spéciale, motivée, donnée par écrit par l'Inspecteur des mines.

ni à ceux des patrons que des hommes aient à travailler le dimanche, sauf au cas où de sérieux dégâts, des blessures, ou des accidents mortels seraient à redouter. Elle a été choquée d'entendre un directeur de mine déclarer que quelque 50 ou 60 hommes, n'ayant rien de mieux à faire le dimanche, préféraient travailler à la mine. Cela n'était ni à l'honneur du patron ni à celui des ouvriers. Les dispositions de la loi exigent que l'Inspecteur des mines, en donnant aux hommes la permission de travailler le dimanche, ne le fasse que sous certaines conditions, et il a certainement paru à la Cour que ces dispositions n'étaient pas strictement observées, sans d'ailleurs que cela fût dû à la faiblesse de l'Inspecteur. Il est, d'autre part, aisé de comprendre qu'un homme employé dans une mine puisse hésiter avant de dénoncer son patron, et c'est pour cette raison que la Cour a fait du travail du dimanche sans nécessité une inobservation de la sentence. Nonobstant les dispositions de la loi, la Cour pourra ainsi réprimer très strictement toute inobservation de la sentence qui pourrait se produire à l'avenir du fait de l'exécution le dimanche de travaux sans nécessité.

« Il n'a pas été pris de dispositions spéciales en vue du paiement à un taux plus élevé du travail effectué le dimanche, parce que la Cour estime que, si la loi est régulièrement observée, il n'y en aura pas besoin.

« En ce qui concerne les ouvriers renvoyés de la mine de Waihi, Son Honneur a fait connaître que la Cour désirait qu'il déclare, — et il s'est associé personnellement à cette déclaration, — que ces ouvriers mériteraient de la part de la Compagnie de Waihi un traitement spécial. Il est parfaitement certain que c'étaient tous de bons ouvriers, puisqu'aucune plainte n'a été produite contre eux sur ce point, et il est également certain qu'ils ont été renvoyés parce qu'ils étaient des membres dirigeants de l'Union. Si leur renvoi avait eu lieu après que le différend a été soumis au Comité de conciliation, la Cour n'aurait pas hésité à infliger une sévère amende ; au contraire, dans les conditions où il a eu lieu, M. Barry(*) est resté dans la limite de ses droits stricts en renvoyant ces hommes. Mais, en même temps, la Cour a été d'avis que les circonstances étaient telles qu'elles donnent droit à ces ouvriers à des « égards » de la part de la Compagnie de Waihi, bien que la Cour ne puisse naturellement pas donner de plus amples indications à ce sujet.

(*) Le directeur de la mine de Waihi.

« Son Honneur a abordé aussi la question du broyage à l'eau ou à sec, faisant remarquer que plus tôt les Compagnies substitueront le broyage à l'eau au broyage à sec, et mieux cela vaudra pour les hommes. Il a été heureux d'apprendre que la Compagnie de Waihi se propose, aussitôt que possible, de renoncer au broyage à sec et d'introduire le broyage à l'eau. »

DEUXIÈME ANNEXE.

GRÈVE DES OUVRIERS DES CHARBONNAGES « NORTHERN EXTENDED » ET DE RHONDDA (N. G. S.).

(EN JANVIER 1904).

ACTION INTENTÉE DEVANT LA COUR D'ARBITRAGE

PAR LA FÉDÉRATION DES PROPRIÉTAIRES DES CHARBONNAGES DU NORD CONTRE LA FÉDÉRATION DES OUVRIERS DES CHARBONNAGES DU DISTRICT DU NORD.

DÉCISION DE LA COUR (*).

Après avoir délibéré avec MM. Cruickshanck et Smith, ses deux assesseurs, Son Honneur s'est exprimé ainsi :

L'action qui nous occupe a été intentée à la Fédération des ouvriers des charbonnages du district du Nord pour infraction à la sentence rendue par la Cour dans un différend industriel qui s'était élevé entre ladite Fédération, d'une part, et MM. William Laidley and Co et Andrew Sneddon, d'autre part. Bien que le demandeur dans ce différend ait été la Fédération des ouvriers de l'ensemble du bassin, ce différend avait trait seulement aux ouvriers employés dans les charbonnages de Northern Extended et de Rhondda. La sentence rendue devait entrer en vigueur le 1er janvier de cette année, et, suivant ce qui vient d'être établi devant nous, le 12 ou 13 janvier les ouvriers de Rhondda et de Northern Extended eurent connaissance du résultat de l'enquête faite par le comptable désigné conformément à la sentence de la Cour, résultat d'après lequel la somme à payer par tonne abattue devait être de 1 sh. 9 d.; c'est dans ces conditions que les ouvriers refusèrent de travailler pour 1 sh. 9 d.

(*) On remarquera la façon toute spéciale dont est rédigée cette décision, qui fait connaître d'abord l'opinion du président, opinion qui a dicté la décision de la Cour, et ensuite les avis particuliers de chacun des deux assesseurs.

Il résulte des débats que l'une des conditions du travail à l'époque où la sentence a été rendue — condition à laquelle la sentence n'a pas touché d'ailleurs — était que les ouvriers devaient prévenir 14 jours d'avance lorsqu'ils voulaient quitter le travail; les exploitants avaient d'ailleurs l'obligation corrélative d'aviser 14 jours d'avance les ouvriers de leur intention de se priver de leurs services. Je rappelle cette condition particulière, car c'est d'elle que dépend pratiquement la solution de l'importante question qui nous est soumise. Il est bien entendu que la Cour, lorsqu'elle rend une sentence, laisse demeurer telles qu'elles étaient auparavant les conditions de travail au sujet desquelles elle ne dispose rien; de telle manière que, s'il existait antérieurement de semblables conditions, les relations entre patrons et ouvriers soient désormais définies par les dispositions contenues dans la sentence combinées avec les conditions préexistantes au sujet desquelles elle ne fixe rien de nouveau.

Ceci posé, il n'est pas douteux que la présente affaire soit d'une grande importance. Mais, l'ayant examinée de mon mieux, et tout en réprouvant, comme je le fais, l'attitude prise par les mineurs lorsqu'ils ont quitté le travail sans avoir au moins prévenu 14 jours à l'avance, et lorsqu'ils ont refusé d'une manière si obstinée et si peu judicieuse de se rendre aux avis qui leur ont été donnés par les représentants de leur Fédération, je me vois obligé de trancher le débat en faveur de l'Union par ce fait qu'il n'y a pas eu infraction à la sentence.

En effet, si l'on examine la sentence, on constate qu'elle a trait à sept ou huit points différents. Une de ses clauses a pour objet de régulariser la circulation des bennes; une autre institue un tirage au sort, une autre prescrit que les mineurs ne doivent rien faire qui trouble la bonne exploitation ou l'aérage de la mine. Une quatrième se rapporte au paiement pour la pose des bois, et une autre à l'enlèvement des eaux. Enfin on arrive aux stipulations qui touchent à la question qui nous est soumise : l'une de ces stipulations est que les mineurs seront payés à la tonne abattue, et la Cour a fixé pour ce paiement une échelle mobile basée sur le prix de vente du charbon. La sentence ne touche pas à l'obligation pour les mineurs de continuer à travailler tant qu'ils n'ont pas donné congé 14 jours d'avance ; mais cette obligation leur est imposée par la coutume du district, qui fait loi ; dans ces conditions, tout mineur se met dans son tort s'il cesse le travail sans en avoir donné avis 14 jours d'avance. Mais, bien qu'il en soit ainsi, son refus de travailler sans avoir donné cet avis

préalable ou sans avoir attendu l'expiration dudit délai constitue-t-il une infraction à la sentence? Il n'est pas douteux que la Cour ait rédigé sa sentence en ayant connaissance que le travail du mineur à la mine ne peut cesser que s'il a reçu ou donné congé 14 jours d'avance; mais, malgré cela, on ne saurait soutenir que cette condition fait partie intégrante de la sentence. Il se peut d'ailleurs que l'expérience que nous aura donnée cette affaire — expérience que je déplore vivement dans l'intérêt même des mineurs — conduise à l'avenir la Cour à chercher à renforcer son autorité et ses pouvoirs ultérieurs en introduisant dans ses sentences cette clause que, tant que le congé d'usage n'aura pas été donné, les ouvriers devront continuer à travailler et les patrons devront continuer à les employer. Il n'est d'ailleurs pas douteux, cela résulte clairement des débats, que les mineurs aient à répondre devant une autre juridiction du fait d'avoir cessé le travail sans en avoir donné avis 14 jours d'avance; mais ils n'ont pas contrevenu à la sentence.

Je regrette très vivement que les mineurs aient agi de la sorte, car, bien que personnellement j'estime qu'ils ne tombent pas sous le coup de la sentence, il me semble qu'ils n'ont pas fait ce dont la loyauté vis-à-vis de la Cour leur faisait un devoir, et ce qu'il était de leur propre intérêt de faire.

Je lis dans un document qui vient d'être produit par M. Shand (*) que, le 29 décembre de l'année dernière, une lettre signée par M. Mason (secrétaire) et M. G. Harris (président) fut adressée à M. Barr, lui faisant connaître, qu'à une assemblée générale des mineurs de Rhondda, ses propositions avaient été examinées et qu'il avait été décidé de s'en tenir à la sentence. Et maintenant, à peine quelques jours après, la mine est en chômage! C'est là un contraste frappant avec la conduite d'un groupe considérable de mineurs qui se sont soumis, il y a seulement quelques semaines, à une décision de la Cour qui leur donnait tort, et qui décidait que 5 à 6.000 mineurs travailleraient désormais au taux de 3 sh. 10 d. au lieu de 4 sh. 2 d. Je dis qu'il a été beau de voir cet important groupe d'ouvriers faire ainsi preuve de leur fidélité à la loi et de leur soumission à l'autorité de la Cour en se conformant à ses décisions (**), et j'ajoute que, pour que cette Cour

(*) Avocat des demandeurs.

(**) Il est bon d'ajouter que cette réduction ne faisait que résulter de l'application de l'échelle mobile qui avait été adoptée pendant de longues années par libre entente entre les patrons et l'Union ouvrière.

puisse exercer son autorité, il est indispensable que cette autorité soit reconnue de tous.

Ce que je dirai, sans exprimer d'opinion sur le fond de la question, c'est que, bien que les patrons succombent dans ce débat qu'ils ont soulevé, j'oserai leur suggérer que, si quelque autre action pouvait être intentée en vue de prouver que cette Cour ne doit pas être simplement une Cour d'enregistrement, cette action devrait l'être (*). Je déclare que, si les ouvriers aussi bien que les patrons ne se soumettent pas loyalement à la loi, celle-ci pourrait tout aussi bien être abrogée. J'estime que l'on a montré jusqu'ici, d'une façon générale, une obéissance très satisfaisante aux sentences ou aux décisions de la Cour. Il n'y a eu qu'un petit nombre de cas dans le district de Newcastle, cas d'une importance restreinte d'ailleurs, où les ouvriers n'ont pas fait preuve de l'obéissance à la loi que j'aurais souhaitée.

Je ne discuterai pas la question de savoir si, en supposant qu'il y ait eu inobservation de la sentence, la Fédération eût été responsable de la conduite des mineurs de Rhondda. Si j'avais été appelé à trancher cette question, je me serais certainement réservé le temps de l'examiner soigneusement. Bien que ma première impression ait été que la Fédération n'est pas responsable, j'ai été très frappé par l'argument présenté par M. Shand relativement à l'article 47 (**). Il n'est pas douteux que la sentence touche aux intérêts vitaux de la section (***), et il se peut bien que le désaveu de la Fédération reste sans effet devant certains droits des sections ou en présence de certaines déterminations. Personnellement j'ai été très heureux de voir que, dès que la section de Rhondda eut pris sa décision, les membres dirigeants de la Fédération firent immédiatement tout leur possible pour persuader aux ouvriers de reprendre le travail. Il semble ainsi que ce soient tout au plus 100 (ou peut-être 200) hommes seulement qui ont méconnu l'autorité de la Fédération dont ils font partie; mais cela n'est pas un joli spectacle, et cela n'est en aucune façon à l'honneur des mineurs intéressés. Je suis néanmoins d'avis que, pour les raisons que je viens d'exposer, il n'y a pas

---

(*) Allusion aux poursuites que la Cour a autorisé les exploitants à intenter aux ouvriers, ainsi qu'il en est fait mention à la fin du présent jugement.

(**) Des statuts de l'Union.

(***) Section locale de la Fé'é ation des mineurs de l'ensemble du bassin houiller du Nord ou de Newcastle.

eu infraction à la sentence et que les demandeurs doivent être renvoyés des fins de leur plainte.

M. Cruickshanck (*) a fait valoir qu'il n'y a pas de doute que M. Campbell (**) ait raison dans son argumentation, en disant que les ouvriers ne sont pas forcés d'accepter une sentence s'ils estiment qu'elle est néfaste à leurs intérêts, et qu'ils ne peuvent pas gagner leur vie; mais, bien qu'il puisse éventuellement arriver qu'il en soit ainsi, les renseignements relatifs à la situation des mineurs des charbonnages auxquels se rapporte le différend, et les témoignages produits devant la Cour, ont montré qu'ils se faisaient en fait de très bons salaires. Quoi qu'il en soit, un ouvrier était parfaitement dans son droit de déclarer que, s'il devait travailler pour 1 sh. 9 d., il préfèrerait aller s'embaucher ailleurs. S'il en était autrement, ce serait, comme l'a dit M. Campbell, rien moins que les travaux forcés. Quant à l'attitude prise par la Fédération, M. Cruickshanck a été d'avis qu'elle mérite les plus grands éloges, et il a été très heureux de voir le parti pris par les membres du bureau. En même temps il a été d'avis que la Fédération était responsable des actes de la section de Rhondda. S'il n'en était pas ainsi, comment un propriétaire de mine pourrait-il obtenir une indemnité ? Il faut bien qu'il y ait un responsable. Il eût été bien préférable que la Cour ait, dans sa sentence, nettement déclaré qu'aucun groupe d'ouvriers ne pourrait abandonner le travail en n'en donnant avis qu'au moment même. Personnellement il a pensé que, dans ce cas, la loi ne devait pas être prise strictement à la lettre, et que l'acte des ouvriers constituait une infraction à la sentence pour autant qu'ils n'avaient pas prévenu 14 jours avant de cesser le travail.

M. Smith (***), au cours de ses observations, a dit qu'il incombe tout aussi bien aux mineurs de prévenir dans le délai d'usage, lorsqu'une sentence ne leur convient pas, qu'il incomberait à un propriétaire de mine (les mineurs n'hésiteraient pas à être de cet avis) de prévenir ses ouvriers si la sentence était en leur faveur et qu'il voulait fermer sa mine. Dans ces conditions, les ouvriers en question n'ont observé ni la loi du pays ni les règles de leur propre Union. Cette manière de faire ne saurait être trop

(*) Celui des assesseurs du président qui a été désigné par les Unions patronales.

(**) L'avocat des défendeurs.

(***) Celui des assesseurs du président qui a été désigné par les Unions ouvrières.

hautement réprouvée. Il complimente les dirigeants de l'Union pour l'attitude qu'ils ont prise. La seule attitude raisonnable pour tous les ouvriers intéressés serait de reprendre le travail demain, et, si les conditions du travail ne leur conviennent pas, de donner congé pour dans 14 jours, et de chercher de la besogne ailleurs. S'ils désirent voir la loi continuer à être appliquée et leur propre organisation continuer à fonctionner, ils doivent agir vis-à-vis des exploitants et des membres du bureau de l'Union d'une façon correcte et loyale.

Les demandeurs ayant subsidiairement sollicité l'autorisation d'intenter aux mineurs en grève des poursuites devant la juridiction correctionnelle, la Cour à fait droit à leur demande.

TABLE DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

Les sources d'où dérivent les solutions données aux questions ouvrières dans les mines de l'Australasie.

DEUXIÈME PARTIE.

Les salaires des mineurs et le travail fourni en échange.

TROISIÈME PARTIE.

Les mesures de protection et de prévoyance à l'égard des mineurs.

QUATRIÈME PARTIE.

La situation matérielle et morale des ouvriers mineurs en Australasie.

ANNEXES.

LA NOUVELLE MÉTHODE D'EXPLOITATION

DES

ARDOISIÈRES DU BASSIN DE L'ANJOU

Par M. ANGLÈS-DAURIAC, Ingénieur au Corps des Mines.

Les anciennes méthodes d'exploitation des ardoisières de Maine-et-Loire et de la Mayenne ont récemment subi une transformation complète qui mérite de retenir l'attention.

On appréciera l'importance de l'industrie extractive intéressée par cette transformation quand nous aurons dit qu'elle occupe dans ces deux départements un personnel total de 6.500 ouvriers (ardoiseries mécaniques non comprises) dont le salaire annuel dépasse 7 millions de francs, et qu'elle produit annuellement 185.000 tonnes d'ardoises, dont la valeur au tarif est supérieure à 16 millions (*).

En outre, il s'agit d'une substance minérale que la France exporte en quantité importante, notamment vers l'Angleterre, l'Allemagne, l'Australie et les colonies françaises.

Enfin, il s'agit d'exploitations considérées à juste titre, pendant de longues années, comme particulièrement meurtrières, et dans lesquelles le coefficient de mortalité dépassait en effet de beaucoup celui des mines et des carrières les plus dangereuses.

(*) Nous donnons, dans une annexe à cette note, quelques renseignements statistiques sur les ardoisières de Maine-et-Loire et de la Mayenne, pour les années 1902, 1903 et 1904

Nous y indiquons ce qu'il faut entendre par *valeur au tarif*.

Les tentatives faites pour améliorer les conditions de l'exploitation du schiste ardoisier dans le bassin de l'Anjou présentent donc, à divers points de vue, un réel intérêt. Ces tentatives ne datent pas d'hier; mais c'est seulement dans le cours des dernières années qu'elles ont abouti à l'élaboration d'une méthode régulière, aujourd'hui admise en principe, sinon encore intégralement appliquée, par toutes les sociétés exploitantes.

Il est assurément remarquable que cette méthode, qui réalise au point de vue de la sécurité du personnel un progrès notoire, n'en réalise pas un moindre au point de vue de l'organisation rationnelle et économique de l'exploitation.

MÉTHODE DESCENDANTE.

Les anciennes méthodes d'exploitation se ramènent en fait à une seule, puisque, suivant une expression très juste, les carrières souterraines exploitées par la méthode en descendant ne sont en réalité que des « carrières à ciel ouvert sous voûte ».

Cette méthode unique est celle que l'on désigne indifféremment sous les noms de méthode *par gradins droits* ou méthode *descendante* (méthode « à baisser » pour employer le langage des ouvriers de la région).

Elle a été déjà longuement décrite, tant dans l'ouvrage de M. A. Blavier (*Essai sur l'industrie ardoisière de l'Anjou*, 1863) que dans celui publié vingt-sept ans plus tard par M. Ichon (*Notice sur l'exploitation souterraine des ardoisières d'Angers*, 1890).

On sait que les couches de schiste ardoisier dans la Mayenne et le Maine-et-Loire ont toujours une inclinaison voisine de la verticale. Ce sont les dressants de grands plis anciens dont les anticlinaux ont été enlevés par l'éro-

sion et dont les synclinaux n'ont pas été atteints jusqu'ici par l'exploitation souterraine, bien qu'un certain nombre d'ardoisières aient déjà reconnu les veines à 300 mètres de profondeur.

Cette quasi-verticalité des gisements rendait particulièrement simple l'application de la méthode par gradins droits.

I. **Ciel ouvert.** — Considérons tout d'abord la variante à ciel ouvert (*fig.* 1, 2 et 3, Pl. I). Elle comportait et comporte encore (*) :

1° L'opération préliminaire de la *découverture*, c'est-à-dire l'enlèvement des terres de recouvrement, puis de la « cosse », d'épaisseur variable, formée par le schiste décomposé au voisinage de la surface et impropre à la fabrication de l'ardoise.

2° *L'exploitation proprement dite* du gisement, qui se fait par gradins droits, pris parallèlement au fil de pierre, sur une hauteur limitée à 8 pieds dans les premières carrières de la région, mais progressivement augmentée dans la suite et définitivement fixée à 4 mètres, soit à un chiffre encore bien inférieur à celui qu'atteignent les gradins des exploitations anglaises (15 mètres).

Le découvert présente une forme sensiblement rectangulaire, les angles étant plus ou moins arrondis pour accroître la solidité. Les *chefs* (c'est-à-dire les parois perpendiculaires à la direction de la veine) sont dressés avec soin et taillés verticalement; cependant on est parfois contraint de les tailler en gradins, lorsque la longueur (entre chefs) primitivement donnée à l'excavation est, après coup, reconnue excessive. Quant aux parois parallèles à la direction de la veine, auxquelles on réserve plus spécialement le nom de *parois*, elles sont toujours taillées

(*) Trois découverts étaient encore en exploitation dans la Mayenne en 1903. Deux d'entre eux se sont éboulés depuis lors.

en gradins, dont le retrait peut varier, suivant la solidité des terrains, de 0m,50 à 1m,00, en sorte que la largeur du découvert diminue assez vite à chaque banc. L'exploitation se trouve ainsi arrêtée d'elle-même à un certain niveau par la convergence des parois.

La *foncée*, c'est-à-dire la tranchée, suivant le fil de pierre, par laquelle se fait l'attaque d'un nouveau banc, est habituellement ouverte dans la partie médiane de l'excavation, de façon à battre ensuite au large, des deux côtés à la fois, jusqu'aux limites assignées au gradin. Des circonstances particulières (délits ou inclinaison anormale de la veine) peuvent cependant imposer un autre emplacement pour la foncée, qui est parfois prise le long d'une des parois.

Pour terminer ce qui a trait à la méthode à découvert, il nous reste à rappeler que le schiste extrait de la foncée est absolument improductif, et que l'on cherche pour ce motif à la faire aussi étroite que possible ; que l'abatage du banc se pratique au moyen de mines horizontales au pied, dites « à lever », combinées avec des mines verticales dites « debout », ces dernières avantageusement remplacées, lorsque la fissilité le permet, par l'enfoncement d'une série de coins (opération du frappage); enfin que l'extraction des produits se fait, soit directement au câble pour les grosses pièces (dont le poids va jusqu'à 3 tonnes), soit dans le bassicot pour les morceaux de plus petites dimensions, la méthode par gradins droits obligeant d'ailleurs à remonter tout le schiste abattu dans une partie seulement est livrée aux fendeurs, tandis que le « bourrier » (schiste non fissile) est jeté aux hottoirs, immobilisant ainsi, avec les déchets du fendage, des étendues de terrain considérables. Il n'y a pas en effet que la foncée pour « gâcher » le schiste ; les deux opérations, au reste fort coûteuses, du « rangement des écots » (enlèvement à la pointe des aspérités du banc) et

de la « coupe » (dressage des chefs) ne fournissent également que du schiste inutilisable. D'autre part, l'emploi des explosifs et l'existence d'accidents assez nombreux dans la roche ont pour effet de donner une notable proportion de bourrier dans l'abatage du banc et le débitage ultérieur des blocs au fond.

Sans entrer dans le détail de la discussion comparative des diverses méthodes, on aperçoit dès à présent :

1° Que la méthode par *gradins droits à ciel ouvert* n'est *praticable*, en raison des frais énormes de la découverture, que lorsque le schiste commence à devenir fissile à une distance relativement faible de la surface.

2° Que cette méthode est *essentiellement provisoire et précaire*, non seulement parce qu'elle n'est applicable qu'aux affleurements du gîte, étant, de sa nature même, limitée en profondeur par la convergence des parois, mais surtout parce que l'exploitation est toujours à la merci d'un mouvement de terrain qui, sauf circonstances exceptionnelles, finit tôt ou tard par se produire. En fait, les éboulements sont inévitables et ont anéanti avant l'heure la plupart des découverts. Si la cassure donnant lieu au glissement va passer sous le chef où sont établies les machines, c'est la perte des installations de surface en même temps que celle du fond exploité. Il est vrai que les grandes chutes se sont fréquemment annoncées à l'avance, et n'ont, par suite, généralement pas occasionné d'accidents de personnes; mais elles n'ont pas toujours pu être prévues, et les éboulements de détail ont fait, d'autre part, un grand nombre de victimes.

II. **Sous voûte.** — C'est donc tout naturellement et par la force même des choses que la carrière souterraine, exploitée en descendant sous voûte (*fig.* 4, Pl. I) a remplacé progressivement l'ancien fond à ciel ouvert. Au surplus, elle n'en diffère que par la période préparatoire,

qui comporte, au lieu et place du travail de la découverture :

1° Le fonçage d'un puits à grande section (soit à travers la cosse, soit à travers les remblais d'un ancien découvert et le stot de protection à réserver en pareil cas) jusqu'au niveau fixé comme origine de l'exploitation descendante ;

2° L'ouverture, sur 2 mètres de hauteur et sur une surface variant de 1.600 à 2.000 mètres carrés (*), d'une « voûte » horizontale rectangulaire façonnée avec le plus grand soin. Cette période préparatoire terminée, l'exploitation de la carrière souterraine, si bien dénommée « carrière à ciel ouvert sous voûte », se poursuit en profondeur d'une façon identique à l'exploitation du fond à découvert. Nous n'avons donc pas à revenir sur les détails donnés plus haut. Nous devons toutefois signaler de suite la nouvelle cause de danger résultant de ce fait que le puits d'extraction débouche au-dessus des chantiers en activité, ainsi que les difficultés incomparablement plus grandes que présente la surveillance du fond souterrain descendant.

Outre qu'une surface nouvelle, la voûte, entre en jeu, il est incontestable que l'éclairage le plus intense n'est jamais suffisant pour permettre un examen efficace de toutes les parties de la chambre, d'autant que cet examen se fait nécessairement *à distance* pour la plupart des points. Les passerelles fixes (« ponts de visite » ou « promenades »), établies sous la voûte ou contre les parois

(*) Les anciennes chambres descendantes ont souvent atteint des dimensions beaucoup plus considérables. Les règlements administratifs limitent aujourd'hui à 40 mètres la longueur en direction et à 2.000 mètres carrés la superficie des chambres. Ces maxima peuvent être majorés d'un quart (soit 50 mètres de longueur en direction et 2.500 mètres carrés de superficie), lorsque les angles de la chambre sont arrondis par un arc de 10 mètres de rayon au minimum ; mais cette solution n'est guère entrée jusqu'ici dans la pratique.

n'ont qu'un rayon d'inspection limité et laissent entre elles d'assez vastes étendues dont la visite ne peut être faite que par les ouvriers décalabreurs suspendus à leurs échelles de cordes. Une surveillance exercée dans de telles conditions n'est évidemment pas comparable à celle qui, dans les exploitations souterraines de mines ou de carrières, s'exerce sur le mur ou sur un fond solide.

Les méthodes diverses mises en œuvre dans les mines et carrières souterraines comportent en effet la possibilité d'examiner de près, de toucher, de sonder le toit et les parois des galeries et des chantiers, d'apprécier avec exactitude l'état d'entretien des ouvrages et leur solidité. On ne saurait contester que les anciennes grandes chambres souterraines dérogeaient radicalement à cette règle essentielle au point de vue de la sécurité.

Il semble d'ailleurs (si l'on en juge d'après les documents administratifs de l'époque) que les exploitants aient au début considéré — bien à tort — la chambre descendante comme réalisant, à cet égard, un progrès sur l'ancien fond à découvert. Ils estimaient que le nombre des éboulements serait moins considérable, les piliers soutenus par une voûte devant *à priori* présenter plus de stabilité que les piliers isolés.

En fait le nombre relativement peu élevé des éboulements dans les premières années de l'exploitation souterraine ne peut être attribué qu'à la faible profondeur alors atteinte par les fonds sous voûte. C'est en 1838 que le premier fond de cette catégorie avait été ouvert par la Société des Grands Carreaux, à Trélazé. L'exemple avait été suivi en 1845 par la Société des Fresnais, puis successivement par les autres Sociétés du groupe d'Angers. Or, si l'on se reporte à la statistique si topique établie en 1888 par M. Leseure, ingénieur en chef des mines à Poitiers, on constate ce qui suit :

1° Dans une première période allant de 1844 à 1850,

2 éboulements seulement se produisent dans les fonds souterrains du groupe d'Angers et tous deux précisément dans les plus anciens (ceux des Grands-Carreaux), l'un de ces 2 éboulements entraînant d'ailleurs l'abandon du fond ; tandis que, dans la même période, on relève 13 éboulements dans les carrières à ciel ouvert.

2° Dans une seconde période allant de 1851 à 1860, 12 éboulements se produisent dans les fonds souterrains et toujours dans les plus anciens (Grands-Carreaux et Fresnais) ; contre 23 éboulements dans les carrières à ciel ouvert.

Il semble donc que l'on ait pu considérer comme acquis dès l'année 1860, que l'exploitation souterraine descendante ne réalisait, au point de vue des éboulements, aucun progrès réel sur l'ancienne exploitation à découvert.

C'est ici le lieu de rappeler qu'à la suite du dernier éboulement survenu, le 14 décembre 1860, au fond souterrain n° 3 des Fresnais et dont les conséquences avaient été particulièrement graves (9 morts, 2 blessés), une enquête administrative avait été ouverte, qui fut close par une dépêche ministérielle du 9 octobre 1863, invitant les ingénieurs des mines à « rechercher activement, de con- « cert avec les exploitants, les moyens les plus efficaces « de remédier aux *vices qui pouvaient exister dans le* « *mode d'exploitation actuellement suivi* ».

A la même époque (1863), la notice de M. Blavier donnait, au sujet de l'avenir de la méthode en descendant sous voûte, l'appréciation suivante :

« Est-ce à dire que cette méthode soit le dernier mot « que la science de l'ingénieur puisse prononcer sur le « dépouillement économique des couches du centre d'An- « gers? Non, sans doute ; mais ce n'est qu'avec une « extrême réserve que peut être exprimé le désir de voir « l'essai comparé d'un autre système ; comme celui, par

« exemple, qui consisterait à dépouiller le gîte en remon-
« tant après l'avoir atteint à une grande profondeur
« et en laissant dans le fond de l'excavation ainsi pro-
« duite une notable partie des matières stériles qu'il
« faut aujourd'hui élever au jour et conduire aux
« hottoirs. »

Une quinzaine d'années s'écoulèrent en effet avant que fût tenté le premier essai d'exploitation en remontant. Les éboulements continuaient toujours (*), tant dans les fonds à ciel ouvert que dans les fonds souterrains.

A la suite de l'accident des Fresnais du 13 juillet 1877 (6 morts, 4 blessés) l'Administration intervint à nouveau, et la dépêche ministérielle du 13 avril 1878 invita les exploitants à présenter des propositions en vue d'augmenter les garanties de sécurité dans l'approfondissement de leurs exploitations souterraines.

Les administrateurs des ardoisières ayant répondu qu'ils n'avaient, malgré de soigneuses recherches, trouvé aucune solution satisfaisante, le Conseil général des Mines n'agréa point cette réponse négative, et la dépêche ministérielle du 30 avril 1879 dut rappeler aux exploitants que, dans leur mémoire de septembre 1877, ils avaient annoncé la mise à l'étude d'un nouveau mode d'exploitation *reposant exclusivement sur l'abatage du schiste par gradins renversés.*

Les administrateurs firent alors connaître, par une lettre de mai 1879, qu'ils prenaient les dispositions nécessaires pour procéder à un essai d'exploitation en remontant, d'abord au fond n° 3 des Grands-Carreaux, puis aux fonds 12 et 13 des Fresnais. Ils ajoutaient cependant que, même en supposant le succès le plus complet de l'expérience entreprise sur les carrières des Grands-Carreaux et

(*) La liste détaillée de ces éboulements est donnée dans l'ouvrage de M. Ichon.

des Fresnais, il n'y avait pas lieu de considérer ce système d'exploitation de bas en haut comme pouvant remplacer, dans tous les cas, le mode d'abatage par gradins droits, seul usité depuis plus de trente années, non seulement sur le centre d'Angers, mais sur tous les centres ardoisiers où le dépouillement des affleurements à ciel ouvert oblige les exploitants à créer des chantiers souterrains pour suivre le gîte en profondeur.

Quoi qu'il en soit, le principe de l'exploitation par gradins renversés était dès lors admis.

Mais avant de passer à l'examen des modalités successives suivant lesquelles ce principe a été appliqué, il convient préalablement de rappeler le bilan de l'exploitation descendante au point de vue des accidents de personnes, tel qu'il a été établi par M. Ichon dans son ouvrage déjà cité, sur l'*Exploitation souterraine des ardoisières d'Angers*.

M. Ichon a dressé, pour une période de quarante années (1850-1889), le relevé des accidents de personnes dans les ardoisières souterraines exploitées en descendant. Nous ne retiendrons de ce relevé que les chiffres relatifs aux accidents mortels. La statistique des blessés ne peut en effet offrir de base certaine de comparaison ; les règles d'après lesquelles les accidents n'ayant occasionné que des blessures ont ou non donné lieu à une enquête administrative, ayant varié suivant les époques.

ACCIDENTS MORTELS DE LA MÉTHODE DESCENDANTE DE 1850 A 1889

NATURE DES ACCIDENTS		NOMBRE DE TUÉS	
Eboulements	provenant de la voûte	19	65
	provenant de voûtes d'avancées	8	
	provenant des chefs	1	
	provenant des parois	34	
	provenant de l'effondrement de la voûte	3	
Chutes de blocs au banc en travail		12	12
Chutes de personnes	dans les échelles	6	51
	du banc en travail	3	
	de la recette	10	
	d'endroits divers	32	
Chutes d'objets	pièces de bois	5	15
	pierres sorties des chaînes ou provenant du décalabrage	5	
	outils et divers	5	
Accidents de bassicots	chocs et rencontres	6	13
	chutes de bassicots	2	
	pierres tombées des bassicots	5	
Ruptures de câbles, chaînes, billons et crochets		13	13
Coups de mines		8	8
Causes diverses		4	4
TOTAUX pour 40 années		181	181

M. Ichon admettant, pour l'effectif moyen occupé souterrainement dans les ardoisières pendant cette période de quarante années, le chiffre de 800 ouvriers comme une évaluation maxima, le coefficient de mortalité était donc d'*au moins* 56,5 par 10.000 ouvriers du fond et par an (dont 24 morts provenant d'éboulements ou de chutes de blocs).

Nous devons ajouter qu'on aurait fait ressortir une mortalité beaucoup plus considérable en limitant la statistique en question aux dix dernières années (1880-1889) de la période envisagée. Ceci n'a rien que de normal, le danger des catastrophes ne pouvant qu'augmenter avec le temps, soit du fait de l'approfondissement des chambres, soit du fait de l'extension de la méthode descendante à des gisements où le schiste ne présentait pas les qualités exceptionnelles de ténacité et de résistance qui avaient facilité l'application de cette méthode dans certains fonds excellents du centre d'Angers.

Nous retiendrons toutefois, comme base de comparaison des deux méthodes au point de vue de la sécurité du personnel ouvrier, le coefficient de mortalité déterminé par M. Ichon pour les carrières en descendant sous voûte; mais nous avons jugé nécessaire de signaler qu'il aurait fallu compter dans l'avenir sur une aggravation sensible de ce coefficient, déjà très élevé par rapport à ceux que présentaient, à la même époque, les mines de houille et les carrières souterraines de la France.

Disons de suite qu'un coefficient beaucoup plus satisfaisant peut être d'ores et déjà considéré comme acquis à l'exploitation en remontant, même prise dans son ensemble et en y comprenant les diverses variantes de transition suivant lesquelles a été successivement appliqué le principe des gradins renversés.

MÉTHODE EN REMONTANT.

Le premier essai d'abatage par gradins renversés remonte, ainsi qu'on l'a vu, à l'année 1879. Il a été pratiqué au fond n° 3 de l'ardoisière des Grands-Carreaux, de 1879 à 1887, et décrit d'une façon détaillée dans la notice de M. Ichon (1890). Le procédé consistait, comme on le sait, à ouvrir une chambre montante dans un des chefs d'une chambre descendante parvenue à la limite de son approfondissement.

Les données particulières de l'expérience des Grands-Carreaux (*fig.* 1 et 2, Pl. II) étaient plutôt de nature à rendre cette expérience dangereuse. La chambre descendante dont la voûte se trouvait à 140 mètres au-dessous du sol, mesurait en plan des dimensions considérables : 35 mètres en direction (entre chefs) sur 65 mètres entre parois. Sa hauteur sous voûte n'était que de 35 mètres, mais c'était en raison même de la mauvaise

tenue des parois que l'approfondissement n'avait pas été poussé davantage. La chambre montante fut ouverte par une avancée de 2 mètres de hauteur, sur 43 mètres en direction et 35 mètres entre parois, la paroi sud coïncidant avec celle de la chambre descendante. La surface des deux chambres atteignait donc près de 4.000 mètres carrés, celle de la chambre descendante dépassant à elle seule le maximum, aujourd'hui réglementaire, de 2.000 mètres carrés. Quoi qu'il en soit, aucun accident ne se produisit par éboulement pendant toute la durée de l'exploitation montante qui se continua d'une façon irrégulière pendant huit années jusqu'au niveau de la voûte du fond descendant.

L'abatage se faisait par tailles horizontales en travers, chaque taille ayant une hauteur de 3m,33 et un front égal à la longueur en direction de la chambre montante. La taille était attaquée par une foncée verticale de même hauteur et de 2 mètres de largeur, prise en montant contre la paroi nord.

A cela près que les tailles des chambres montantes ont aujourd'hui 4 mètres de hauteur, et qu'une seule se trouve généralement en activité, tandis que plusieurs gradins marchaient simultanément aux Grands-Carreaux, on doit reconnaitre qu'en ce qui concerne l'exploitation proprement dite de la chambre, la méthode montante intégrale — telle que nous la définirons plus loin — n'a fait qu'adopter et ne pouvait d'ailleurs qu'adopter le dispositif d'abatage du fond n° 3 des Grands-Carreaux.

Dès 1879, une ardoisière du centre d'Angers pratiquait donc l'abatage par tranches horizontales prises en remontant, avec emploi de remblais pour combler les vides de l'exploitation. On pourrait au premier abord s'étonner que, depuis cette date, près de vingt années se soient écoulées avant l'élaboration et la mise en œuvre d'une méthode générale, convenant au cas d'une exploitation

nouvelle à créer dans un gisement vierge. La chose devient explicable si l'on considère que, tout au moins dans le centre d'Angers, la question ne comportait pas, au point de vue industriel, une solution immédiate. En 1890, alors que M. Ichon faisait paraître sa notice sur l'*exploitation souterraine des ardoisières d'Angers*, la plupart des fonds descendants en activité avaient encore devant eux quelques années d'existence avant de parvenir à la limite prévue pour leur approfondissement. Il n'eût pas été rationnel d'abandonner ces exploitations sans en avoir tiré tout le rendement qu'elles étaient normalement susceptibles de fournir. De plus, quelques fonds descendants — à ciel ouvert, il est vrai, — furent encore ouverts ultérieurement dans le centre ardoisier d'Angers.

Dans ces conditions, la disparition des anciennes exploitations descendantes du centre d'Angers s'est accomplie d'une façon progressive et relativement lente, ainsi que l'indique le tableau ci-dessous qui donne, pour l'ensemble des ardoisières exploitées à Trélazé par la Commission des Ardoisières d'Angers, la répartition des ouvriers d'à-bas entre les fonds remontants, les fonds descendants sous voûte et les fonds descendants à ciel ouvert (*), pendant les quinze années 1890-1904.

(*) Les ouvriers d'à-bas des exploitations en descendant à ciel ouvert sont ceux chargés de l'abatage et de la manutention du schiste dans le fond découvert.

PERSONNEL D'A-BAS DES FONDS DE LA COMMISSION D'ANGERS, A TRÉLAZÉ

	EN REMONTANT	EN DESCENDANT sous voûte	EN DESCENDANT à ciel ouvert	TOTAL
1890....	10	308	226	544
1891....	25	357	140	522
1892....	37	397	151	585
1893....	62	401	172	635
1894....	97	379	188	664
1895....	85	411	137	633
1896....	150	362	150	662
1897....	273	321	98	693
1898....	352	351	91	794
1899....	398	346	3	747
1900....	597	241	»	838
1901....	766	43	»	809
1902....	763	»	»	763
1903....	677	»	»	677
1904....	627	»	»	627

Il convient d'ajouter que toutes ces exploitations montantes de la Commission à Trélazé ont été ouvertes suivant l'une ou l'autre des diverses variantes de transition dérivées du système mixte des Grands-Carreaux. Dès 1891, date de la réunion, en une seule société, de ces ardoisières, qui n'avaient auparavant de commun qu'un comptoir de vente chargé de l'écoulement de leurs produits, la « Commission des ardoisières d'Angers » avait bien décidé le fonçage de puits profonds destinés à ouvrir, dans l'aval-pendage du gisement, de grands champs d'exploitation composés chacun d'un groupe de chambres montantes. Mais la réalisation de ce programme fut retardée par la nécessité d'épuiser tout d'abord la partie supérieure du gisement, qui consistait en massifs d'étendue restreinte et de forme irrégulière compris entre d'anciens fonds à baisser; et c'est aujourd'hui seulement qu'au pied de ces puits d'avenir de Trélazé, commencent à s'ouvrir des exploitations montantes suivant le type normal que présentait, dès 1897, leur voisine l'ardoisière de la Grand'Maison et qui était alors déjà (d'une façon plus ou moins parfaite) mis en œuvre par les ardoisières du

centre de Segré, en raison des conditions spéciales de ce dernier gisement.

Nous examinerons d'abord les diverses *variantes de transition* qui ont été adoptées successivement et que l'on rencontre encore dans les ardoisières de Trélazé (en mettant à part, comme nous l'avons dit, l'ardoisière de la Grand'Maison, qui n'appartient pas à la Commission des ardoisières d'Angers).

La solution mixte des Grands-Carreaux, qui augmentait considérablement la productivité d'une installation déterminée, paraissait économiquement trop séduisante pour que les exploitants ne fussent pas tentés de l'ériger en système. C'est ce qui eut lieu en effet : trois fonds descendants de l'ardoisière des Fresnais furent systématiquement ouverts pour être exploités suivant cette méthode mixte. Les deux premiers (fonds 12 et 13 des Fresnais) ont été signalés en 1890 par l'ouvrage de M. Ichon ; à cette date, leur approfondissement touchait seulement à sa fin et l'exploitation latérale montante n'était pas encore commencée. Celle du numéro 13, pour des motifs particuliers, ne fut d'ailleurs jamais entreprise. Par contre, on ouvrit suivant le même type un fonds nouveau (n° 18), dont l'exploitation montante est encore en activité aujourd'hui et ne prendra fin que dans quelques années.

Les dimensions des divers fonds ainsi exploités suivant la *méthode mixte*, à laquelle on donne aussi dans la région d'Angers le nom de méthode des Fresnais, sont toujours restées (et c'est en cela précisément que les avantages économiques de la méthode mixte devenaient peut-être illusoires) bien inférieures à celle du fond mixte n° 3 des Grands-Carreaux. La chambre descendante, dont la voûte était généralement prise à une soixantaine de mètres au-dessous de la surface, mesurait entre parois, dans les fonds n°s 12 et 13, un peu moins d'une quarantaine de mètres. Quant à la longueur en direction, elle

était beaucoup plus faible, atteignant 16 mètres dans la partie médiane, mais se réduisant considérablement contre les parois et surtout contre la paroi nord, qui présentait un surplomb assez acccentué, la veine plongeant au nord, avec une inclinaison d'environ 70°.

Cette forme ogivale de la section, qui avait pour objet d'accroître la solidité, fut également adoptée pour la chambre descendante n° 18, avec des dimensions un peu plus grandes (57 mètres entre parois, 23 mètres de longueur maxima entre chefs). Comme compensation, la chambre latérale montante 18 *bis* fut ouverte sur une moindre surface que le 12 *bis*, l'une et l'autre étant d'ailleurs limitées de telle sorte que la surface de la chambre montante, augmentée de celle du fond descendant adjacent, ne dépassât point le maximum désormais réglementaire de 2.000 mètres carrés. Les croquis (*fig.* 3 et 4, Pl. II) des fonds 12 et 13 indiquent, en plan, les contours de la voûte de la chambre descendante, de la semelle de la première foncée montante, et de la semelle de la dernière foncée montante; cette dernière, dans le 18 *bis*, est encore, comme le montre la coupe verticale, à 32 mètres au-dessous de la voûte du 18.

Envisagée au point de vue économique, la méthode mixte des Fresnais n'est pas aussi avantageuse qu'elle peut le paraître au premier examen. Sans doute elle évite la continuation du fonçage du puits d'extraction, qu'on arrête au niveau choisi pour l'ouverture de la chambre descendante. Celle-ci peut être considérée comme un puits à grande section qui paie son propre fonçage et qui permet de produire dans le plus court délai possible en réduisant au minimum les frais de premier établissement. D'autre part, l'exploitation de la chambre montante s'effectue dans des conditions particulièrement simples : l'attaque des foncées et l'abatage du banc sont facilités par ce fait que l'un des chefs se trouve dégagé

à l'avance; la manutention du schiste abattu (pièces ou bassicotées) et la mise en place du remblai (qui arrive par un petit puits spécial dans un angle de la chambre descendante) en sont également rendues plus aisées. Mais, ceci reconnu, il n'en demeure pas moins évident que la limitation, parfaitement justifiée d'ailleurs, de la somme des surfaces des deux chambres contiguës à un maximum de 2.000 mètres carrés enlève à la méthode mixte sa raison d'être même, étant donné qu'il serait loisible à l'exploitant d'ouvrir de suite la chambre descendante sur cette surface de 2.000 mètres carrés, soit pour se borner à une exploitation en descendant sous voûte, soit pour créer ultérieurement (suivant la variante plus générale que nous examinerons tout à l'heure) une exploitation montante *non immédiatement contiguë* à la chambre descendante. On peut alléguer toutefois, à l'avantage de la méthode mixte, que, dans le cas d'une veine inclinée comme la veine extrême sud des Fresnais, l'approfondissement d'une chambre descendante de 2.000 mètres carrés de voûte et surtout de 40 mètres de longueur en fil de pierre ne pourrait certainement pas se poursuivre sur 100 mètres de hauteur, sans nécessiter une diminution progressive de la largeur entre parois. La solution des Fresnais, avec chambre descendante de section réduite et à forme ogivale se terminant en pointe contre la paroi en surplomb, pouvait seule permettre d'atteindre une profondeur de 100 mètres sous voûte en conservant toute la largeur de la veine pour une exploitation montante immédiatement contiguë.

Au point de vue de la sécurité, la méthode mixte, envisagée d'une façon générale et indépendamment des conditions de gisement des Fresnais, apparait comme très critiquable : on a dit justement qu'elle réunissait, pendant toute la durée de l'exploitation montante, les inconvénients et les dangers propres aux deux méthodes. Elle

laisse en effet subsister, jusqu'à la fin de cette exploitation, le danger des « hautes parois », qui a été la plus importante cause des grandes catastrophes, et qui constitue, en dernière analyse, le vice rédhibitoire des exploitations en descendant. Ce danger des hautes parois, peu à peu atténué par le remblayage progressif de l'ancienne chambre descendante, se trouve par contre singulièrement aggravé par deux circonstances inhérentes à la méthode mixte :

D'une part, l'ébranlement provoqué dans le rocher par l'exploitation montante immédiatement contiguë à la chambre descendante.

De l'autre, la poussée au vide résultant du colossal porte-à-faux du chef entaillé à sa base.

Nous devons reconnaître que les divers accidents mortels survenus au 12 *bis* et au 18 *bis* des Fresnais ne sont pas spécialement imputables à la méthode mixte; mais, si le porte-à-faux de la « devanture », (pour employer le terme usité par les carriers) n'a pas donné lieu aux catastrophes que l'on était en droit de craindre, cela tient à ce que les chutes, d'ailleurs considérables, qui se sont produites dans cette devanture ont heureusement pu être prévues à l'avance, grâce à la surveillance exceptionnelle exercée par les exploitants. On a même dû, dans certains cas, pour éviter des accidents, provoquer artificiellement ces chutes, et c'est ainsi qu'en juillet 1903 on a fait tomber une masse d'environ 300 mètres cubes du pendentif de la chambre 18 *bis*. La tombée n'a pas eu lieu immédiatement après le tirage de la bordée de mines; elle a été constatée le surlendemain matin, lors de la reprise du travail après un chômage de deux jours. Il est incontestable qu'une méthode d'exploitation qui comporte la menace permanente de semblables éventualités n'offre pas des garanties suffisantes à la sûreté des personnes et des choses, et ne peut, à proprement

parler, être considérée comme une méthode normale. En fait, elle n'a jamais été appliquée en dehors du gisement des Fresnais, où elle était rendue moins dangereuse par la qualité exceptionnelle du schiste exploité et où elle n'a du reste été mise en œuvre que dans les seuls fonds 12 *bis* et 18 *bis*.

Une variante plus générale, dont le dispositif précédent n'est qu'un cas limite, consiste à réserver entre l'ancienne exploitation et la nouvelle un pilier de protection d'une épaisseur convenable. Cette *méthode mixte avec pilier réservé* a été d'une application très fréquente dans le centre ardoisier de Trélazé, où elle répondait assez bien aux conditions du problème à résoudre. Étant donné un massif d'étendue restreinte, à exploiter en remontant à partir du pied d'un fond descendant voisin parvenu à la limite de son approfondissement, il paraissait tout indiqué d'utiliser le vieux fond comme puits d'extraction pour desservir les chambres montantes, quitte à organiser d'une façon satisfaisante le roulage général de l'exploitation (enlèvement du schiste ardoisier et mise en place du remblai). C'est précisément sur ce point que la méthode mixte de Trelazé a donné prise à la critique. Elle réalise en effet la mise en communication du vieux fond avec les chambres montantes au moyen de galeries traversant les bardeaux séparatifs, de telle sorte que les chambres ne sont pas indépendantes et que pour parvenir à la plus éloignée du vieux fond, on doit au préalable traverser toutes les autres. Il saute aux yeux que l'exploitation d'une chambre quelconque est à la merci d'un éboulement survenant dans une de celles qui la commandent ou dans le vieux fond lui-même. Mais sans envisager cette éventualité toujours possible, il est aisé de se rendre compte qu'en marche normale (dès que le nombre des chambres dépasse une ou deux) le roulage ainsi organisé présente de réelles difficultés, notamment lors du changement pé-

riodique de niveau correspondant à la fin de l'exploitation d'une tranche de 4 mètres.

Nous choisirons comme type l'exploitation du fond n° 5 des Petits-Carreaux (*fig.* 5 et 6, Pl. II). La voûte du fond descendant avait été ouverte à 107 mètres de profondeur et son exploitation s'était poursuivie jusqu'au niveau de 186 mètres, soit une hauteur de 79 mètres sous voûte. On décida alors l'ouverture d'une exploitation latérale montante, dont le niveau de base fut pris à quelques mètres en contre-haut du niveau final de l'exploitation descendante, et qui comporte actuellement trois chambres en activité. Les dimensions des deux premières sont de 35 à 40 mètres en fil de pierre sur 30 à 35 mètres entre parois; celles de la troisième sont beaucoup plus restreintes. L'épaisseur minima des bardeaux séparatifs est d'une huitaine de mètres. Les foncées sont faites contre la paroi sud, sur 4 mètres de hauteur, comme il est partout de règle maintenant, et les bardeaux séparatifs sont percés sur les deux derniers mètres de hauteur de la foncée, de façon à ouvrir de suite les portes par lesquelles arrivera le remblai après l'abatage du banc préparé par la dite foncée. A 4 mètres au-dessous de ces portes supérieures de la tranche en exploitation (laissant ainsi seulement 2 mètres d'entre-deux), existent déjà les portes inférieures que nous supposons non encore obstruées par les remblais. Considérons, pour fixer les idées, la chambre n° 1, la plus voisine du vieux fond. Les coupes transversales théoriques (*fig.* 7 et 8, Pl. II) indiquent ce qui se passe dans les deux phases successives de l'abatage. Au début (*fig.* 7), les produits de l'abatage sortent par la porte inférieure voisine de la foncée. Ils ne peuvent en effet sortir par la porte inférieure établie vers le milieu du bardeau, car il faudrait, pour les y amener, passer sous le banc battant, ce qu'on évite toujours en raison des dangers d'une semblable pratique. Dès que le banc

battant a dépassé cette porte médiane, on se hâte de sortir les produits par celle-ci et d'amener alors du vieux fond, par la porte supérieure voisine de la foncée, le remblai sur lequel sera établi le niveau supérieur de roulage permettant d'accéder aux chambres suivantes. Une chambre quelconque doit donc de toute nécessité être remblayée avant celles qui la suivent. Mais ce remblayage barre la route au sortage des produits des chambres les plus éloignées. Il est donc en même temps nécessaire que l'exploitation du banc soit plus avancée dans ces chambres que dans celles plus voisines du puits, de manière à ce que le schiste des chambres les plus éloignées puisse, pendant cette seconde phase, sortir par les portes pratiquées dans le milieu des bardeaux. Le simple énoncé de ces deux conditions : remblayage de la n^e chambre en avance sur la $(n+1)^e$, abatage de la $(n+1)^e$ en avance sur la n^e, suffit à mettre en lumière les difficultés pratiques de la méthode. L'application stricte de la formule précédente conduirait à une grande discontinuité dans l'exploitation. Pour éviter l'improductivité qui en résulterait périodiquement, on a été amené à conserver des galeries boisées sous les remblais des premières chambres, de manière à pouvoir sortir par ces galeries le schiste du p^e banc encore en exploitation dans la $(n+1)^e$ chambre, tandis que le $(p+1)^e$ est déjà exploité dans la n^e. Mais cet expédient, qui s'applique à un ensemble de deux chambres, ne peut se généraliser indéfiniment de proche en proche, car il n'est guère possible d'avoir plus de deux niveaux différents de roulage dans le vieux fond (encore la possibilité d'en avoir deux est-elle subordonnée à la position particulière occupée dans ce fond par le puits d'extraction). Dès que le nombre des chambres montantes dépasse deux, on retombe donc sur les difficultés signalées précédemment.

Au point de vue de la sécurité, la méthode mixte générale de Trélazé, avec pilier réservé entre l'ancienne exploitation et la nouvelle, s'est montrée nettement inférieure à la méthode montante intégrale (puits et collectrices) que nous allons décrire tout à l'heure. Ce n'est pas cependant que, dans ces exploitations mixtes, le vieux fond ait donné lieu à des catastrophes. L'expérience paraît, au contraire, indiquer jusqu'ici (sous réserve des accidents qui peuvent encore se produire pendant l'achèvement du remblayage des fonds mixtes actuellement en activité) que lorsqu'un fond descendant est parvenu sans éboulement grave à la limite fixée pour son approfondissement, on peut légitimement espérer que l'éboulement grave ne se produira pas pendant le remblayage de ce vieux fond, à la condition que les parois et la voûte soient, pendant toute cette période, l'objet d'une surveillance active, et qu'une épaisseur suffisante soit donnée au pilier de protection réservé entre l'ancienne exploitation et la nouvelle. On a soin, en outre, de déplacer légèrement, à chaque foncée, les portes traversant les bardeaux, de façon à éviter l'affaiblissement qui résulterait de la superposition exacte — tous les 4 mètres — de percées ne laissant entre elles qu'une épaisseur de 2 mètres de rocher.

Ceci reconnu, les motifs pour lesquels la méthode mixte s'est montrée pratiquement plus meurtrière que la méthode intégrale sont en réalité les suivants :

1° D'une part les ouvriers — en petit nombre, il est vrai — qui travaillent dans le vieux fond, soit à la réception des remblais, soit aux manœuvres d'accrochage des bassicotées et des pièces, restent exposés aux accidents par chutes d'objets, ruptures, bassicots, etc..., tous accidents essentiellement propres à la méthode descendante, et dont le tableau de M. Ichon fait bien ressortir l'importance considérable. La surveillance — et éventuellement

la consolidation — des parois du vieux fond ne sont point également sans présenter quelque danger, même pour les ouvriers spéciaux affectés à ce service.

2° D'autre part, pour maintenir à un fond mixte une productivité suffisante, on se trouve conduit, en raison des difficultés précédemment analysées, à concentrer à l'excès l'exploitation dans les chambres montantes. Cette pratique est très dangereuse. La présence simultanée sur un petit espace d'un trop grand nombre d'ouvriers occupés soit à l'abatage, soit au débitage des blocs au voisinage du banc battant, a été la cause de graves accidents, qui sont beaucoup moins fréquents lorsque le personnel du fond peut être convenablement disséminé et le travail organisé d'une façon méthodique, ce qui n'est facile qu'avec un vaste champ d'exploitation, composé de chambres indépendantes desservies, à chaque étage d'exploitation (*), par un réseau complet de traçages (collectrice en direction sur laquelle se branchent les petits travers-bancs donnant accès aux chambres).

Quelque critiquable qu'elle paraisse, la méthode mixte n'en a pas moins été d'une application courante à Trélazé, où elle est encore pratiquée aujourd'hui non seulement dans ce que l'on pourrait appeler le premier *deep level* du gisement (fond n° 5 des Petits-Carreaux, voûte à 107 mètres de profondeur, exploitation descendante arrêtée à 186 mètres), mais dans un second étage souterrain, comme c'est le cas au fond n° 8 des Grands-Carreaux (voûte à 182 mètres de profondeur, exploitation descendante arrêtée à 242 mètres).

Pour porter sur la méthode mixte un jugement équitable, on ne doit pas perdre de vue qu'elle répondait à une situation particulière : en effet, elle a permis d'exploiter

(*) On verra que la méthode de la Société ardoisière de l'Anjou a fixé à 8 mètres la hauteur de l'étage, comprenant ainsi deux tranches de 4 mètres.

dans le plus bref délai possible et sans travaux préparatoires les massifs, d'étendue restreinte et de forme irrégulière, compris entre les anciens fonds descendants de Trélazé. Il ne faudrait pas, néanmoins, s'exagérer les avantages de cette solution. C'est ainsi, par exemple, que le coût du remblayage, quelque simple qu'il soit, d'une chambre descendante, peut fort bien, lorsque les dimensions de celle-ci sont assez grandes, être mis en balance avec les dépenses de fonçage d'un nouveau puits d'extraction. Comme on le sait, les remblais arrivent dans le vieux fond par un petit puits spécial débouchant à la voûte, prolongé par un gros tuyau de descente établi contre un chef et terminé par une trémie de chargement sous laquelle on amène les wagonnets. D'autre part, les percées multiples effectuées tous les 4 mètres dans les bardeaux séparatifs des chambres montantes ne sont guère moins onéreuses qu'un traçage régulier (par collectrice et recoupes en travers-bancs) effectué tous les 8 mètres suivant la méthode de la Société ardoisière de l'Anjou.

Le seul avantage de la méthode mixte de la Commission — et il présente assurément une importance considérable — a donc été un gain de temps. Cette grande Société a pu ainsi procéder progressivement à la transformation de ses procédés d'exploitation, en maintenant au niveau normal sa fabrication d'ardoises et en évitant tout chômage au nombreux personnel qu'elle occupe à Trélazé.

Méthode montante proprement dite. — La discussion peut-être un peu trop détaillée qui précède simplifie beaucoup l'examen, auquel nous allons procéder, des formes successives de la méthode en remontant proprement dite. Celle-ci comporte, dans tous les cas, comme travaux préparatoires, le fonçage d'un grand puits d'extraction et l'ouverture, au pied de ce puits, d'une ou plu-

sieurs voûtes de chambres montantes. La méthode a d'abord été appliquée à des chambres uniques, le puits débouchant, comme dans la méthode descendante, au milieu de la voûte; on a ensuite desservi par le puits, non seulement la chambre où il débouchait, mais plusieurs chambres voisines. On a été conduit enfin à isoler le puits dans un épais bardeau, afin de ne pas en compromettre la solidité par l'exploitation. Mais l'expérience n'a pas tardé à montrer, pour les motifs exposés déjà, la nécessité d'un traçage méthodique assurant l'indépendance des chambres.

Il convient cependant de faire à cet égard une distinction entre les divers centres ardoisiers de la Mayenne et de Maine-et-Loire. Dans le centre d'Angers (Trélazé), le gisement ne comprend que des veines de puissance moyenne, c'est-à-dire ne dépassant pas 60 mètres d'épaisseur, et par suite exploitables au moyen d'une seule série de chambres. La question de l'organisation du roulage, tant du schiste que des remblais, n'a donc commencé à se poser que du jour où les exploitants ont compris que l'un des grands avantages de la méthode montante était précisément de permettre de desservir par un siège d'extraction unique un champ d'exploitation étendu, et ont en conséquence multiplié, en direction sur la veine, le nombre des chambres exploitées par un même puits. En 1890, cette éventualité n'avait pas encore été envisagée et M. Ichon, exposant (*Notice sur les Ardoisières d'Angers*, p. 86 et 87) la façon dont il comprenait l'installation d'une exploitation nouvelle en terrain vierge sur une veine de puissance moyenne, ne prévoyait que ***deux*** chambres montantes par champ d'exploitation. « Le puits, « disait-il, serait placé, d'après ce que l'on connaît de l'al« lure de la veine, de manière à ce que, dans la partie à « exploiter en remontant, il sorte le moins possible de la « veine. Une fois le puits terminé, on ouvrirait à droite

« et à gauche de ce puits, lequel resterait ainsi dans le « bardeau intermédiaire, deux chambres auxquelles, la « veine ayant une largeur de 40 mètres par exemple « entre parois, on pourrait donner une longueur de 40 à « 50 mètres entre chefs. Au-dessus de l'emplacement « présumé de chacune des deux chambres, et lorsque le « fonçage du puits d'extraction serait assez avancé pour « fixer approximativement cet emplacement, on foncerait « deux petits puits à section réduite, destinés au verse- « ment des remblais qui fonctionneraient simultanément, « comme puits d'aérage. L'exploitation marcherait à la « fois dans les deux chambres, qui pourraient, dans « un schiste de qualité tant soit peu bonne, arriver à « produire pour une fabrication de 5 millions d'ardoises « par mois. Le puits étant guidé avec deux câbles pour « chaque bassicot, on extrairait facilement cette pro- « duction. Quant aux remblais, ils seraient pris sur les « affleurements de la veine, et leur enlèvement prépa- « rerait ainsi en découverture la partie de la veine que « l'on devrait laisser comme épaisseur de voûte. »

Cette méthode n'a été jusqu'ici appliquée, et ne parait devoir l'être, dans aucun gisement de la Mayenne ou de Maine-et-Loire. Il n'aurait certainement pas été possible, avec deux chambres seulement, d'atteindre la production indiquée. Le dispositif des puits à remblais débouchant dans les chambres montantes est critiquable à tous égards. Enfin, l'étendue du champ d'exploitation n'est pas en rapport avec l'importance des travaux de premier établissement (un puits d'extraction et deux puits à remblais). Peu économique en tout état de cause, la méthode serait absolument impraticable aux grandes profondeurs actuellement atteintes par les ardoisières.

Dans le centre ardoisier dit de Segré, qui s'étend sur les communes de Combrée et de Noyant-la-Gravoyère, arrondissement de Segré (Maine-et-Loire), la question de

la multiplicité des chambres avait au contraire été abordée dès 1890, en raison des conditions particulières du gisement. La veine exploitée dans ce bassin, moins nettement délimitée peut-être et d'une fissilité moins régulière que les veines de Trélazé, offre, par contre, une puissance beaucoup plus considérable, atteignant et dépassant même par endroits 300 mètres d'épaisseur. D'autre part, la présence d'un grand nombre de délits oblige à restreindre les dimensions des chambres. L'importante ardoidoisière de la Forêt avait donc entrepris, dès 1890, l'aménagement d'un ensemble de chambres à section réduite ; mais la solution qu'elle avait alors adoptée n'était pas sans présenter de sérieux inconvénients, signalés déjà au moins en partie par l'ouvrage de M. Ichon. Elle n'a d'ailleurs été expérimentée que d'une façon incomplète, puisqu'en juin 1894, date à laquelle un éboulement nécessita l'abandon des travaux oú elle était appliquée, l'extraction se faisait encore par le niveau de base, de telle sorte que l'on n'avait pas eu encore à résoudre la question esentielle du changement d'étage d'exploitation. La « méthode de la Forêt » ayant été longuement décrite par M. Ichon (*loc. cit.*, p. 48 à 51), nous nous bornerons à en rappeler les traits généraux et à préciser les critiques qu'elles nous paraît motiver.

L'idée nouvelle de la méthode était le traçage, à chaque niveau, d'une galerie maîtresse desservant une série de chambres ouvertes de part et d'autre de cette galerie. L'erreur était de tracer cette « collectrice » *en travers* dans le gisement au lieu de la tracer en direction. Une autre erreur, corrélative de la précédente, était de donner aux chambres des dimensions plus considérables dans le sens du fil de pierre que dans le sens transversal. On ne dépassait d'ailleurs pas 25 mètres comme longueur en fil de pierre (ce qui était encore beaucoup, puisqu'en raison des délits particulièrement fréquents dans

la formation ardoisière de Segré on y limite aujourd'hui à 20 mètres entre chefs la dimension des chambres tant à Misengrain qu'à la Forêt et à Bel Air) ; mais, par contre, la méthode de la Forêt assignait arbitrairement un maximum d'une quinzaine de mètres, 18 mètres au plus, à la largeur des chambres entre parois, tandis que cette dernière dimension peut sans inconvénient être portée à une centaine de mètres. Considérant toujours une couche puissante, la comparaison de l'ancien dispositif de la Forêt avec le nouveau dispositif réalisé dès 1896 dans l'ardoisière de Misengrain de la Société de l'Anjou (*) s'établit donc de la façon suivante :

Dans le nouveau dispositif, un puits avec sa collectrice en direction, desservant deux séries de chambres indépendantes, prises de part et d'autre de celle-ci, et allongées dans le sens transversal, exploite le gisement sur une épaisseur *utile* de 200 mètres, et sur une étendue en direction théoriquement illimitée.

Dans l'ancien dispositif de la Forêt, un puits, avec sa collectrice en travers, ne desservant que deux séries de chambres indépendantes prises de part et d'autre de celle-ci, et allongées dans le sens longitudinal (mais limitées toutefois à 25 mètres de longueur), exploiterait le gisement sur une épaisseur utile peut-être un peu supérieure à 200 mètres; mais, par contre, la longueur utile du champ (une cinquantaine de mètres) serait tout à fait insuffisante. Aussi les exploitants ont-ils été conduits à ouvrir en direction d'autres chambres à la suite de celles avoisinant la collectrice ; dans ce système, une chambre quelconque du champ communiquait soit avec la collectrice, soit avec une chambre précédente, par deux petites galeries perçant le bardeau, l'une près de la paroi nord,

(*) Et sensiblement à la même époque dans les travaux du puits n° 3 de l'ardoisière de la Forêt, mais avec le système des puits intérieurs au lieu du système des deux tranches de la Société de l'Anjou.

l'autre près de la paroi sud de la chambre. Chaque série en direction présentait ainsi la disposition défectueuse dont nous avons fait la critique à propos de la méthode mixte de Trélazé. Pour assurer d'une manière continue le service de l'extraction et du remblayage, on avait adopté à la Forêt la pratique dangereuse qui consiste à enlever le schiste abattu en passant sous le banc en travail. Le schiste sortait par une extrémité de la chambre, le remblai arrivant par l'autre extrémité. La hauteur du gradin n'était que de 3^{m},50 et la collectrice comportait deux niveaux de roulage, à 3^{m},50 l'un au-dessus de l'autre, le niveau inférieur destiné au roulage du schiste vers le puits d'extraction, le niveau supérieur au roulage des remblais venant de ce puits. Ce système, applicable à la rigueur, comme nous l'avons dit à propos de la méthode mixte, dans un vieux fond de dimensions spacieuses, est réellement impraticable dans une collectrice desservant un double champ d'exploitation; on se trouve arrêté, dès le premier changement d'étage, par des difficultés insurmontables. Aussi les exploitants de la Forêt l'ont-ils abandonné de suite; mais le système des puits intérieurs qu'ils lui ont substitué dans leurs travaux récents, et dont nous traiterons plus loin, a été également abandonné pour être remplacé par le système des deux tranches de la Société ardoisière de l'Anjou.

Modalité actuelle de la méthode montante (*). — Il nous reste maintenant à examiner la forme la plus satisfaisante de la méthode en remontant. C'est celle qui a été décrite dans la *Notice de la Société Ardoisière de l'Anjou* à l'Exposition de 1900 et qui était alors complètement mise en œuvre, depuis quatre années déjà, dans les carrières

(*) Il résulte de documents administratifs que dès 1892, la Société de la Forêt avait formulé, tout au moins dans ses grandes lignes, le programme que la Société de l'Anjou (de création plus récente) a été la première à mettre en pratique.

souterraines de cette Société. Les plans et coupes des travaux de Renazé (Pl. III, *fig.* 1, 2 et 3), et de Misengrain (Pl. IV, *fig.* 1 et 2) font ressortir d'eux-mêmes, par le nombre et l'importance des étages remblayés à partir de la base de l'exploitation montante, le temps depuis lequel la méthode est régulièrement appliquée dans les ardoisières en question.

Considérons tout d'abord le cas d'une veine de puissance moyenne, c'est-à-dire ne dépassant pas 60 mètres d'épaisseur. C'est le cas du gisement de Renazé (Mayenne), où la veine fissile, taillée en biseau par un feuilletis Nord qui converge en profondeur vers la rude du Sud (*fig.* 3, Pl. III) ne présentait même, dans les niveaux les plus profonds du puits n° 5, qu'une épaisseur exploitable d'une vingtaine de mètres.

Les *travaux préparatoires* comprennent :

1° Le fonçage, jusqu'à la profondeur à partir de laquelle l'exploitation doit remonter, d'un puits à grande section, placé en dehors et à proximité de la veine, toujours presque verticale, ainsi qu'il a été dit déjà ;

2° Le traçage de la collectrice de base, c'est-à-dire d'une galerie en direction, parallèle à la veine fissile, et sur laquelle, une fois le pilier de protection du puits dépassé, on branche des recoupes équidistantes poussées jusqu'à la veine ; leur équidistance est égale à la longueur à donner suivant le fil de pierre, aux chambres d'exploitation, augmentée de l'épaisseur des bardeaux séparatifs à réserver entre deux chambres voisines. A l'extrémité de chacune de ces recoupes, on trace ensuite, en dehors et le long de la veine, une galerie en cul-de-sac sur toute la longueur de la chambre à ouvrir ;

3° Le havage général du champ d'exploitation, c'est-à-dire l'ouverture des voûtes, qui se fait en partant des galeries ci-dessus et battant au large sur environ 2 mètres de hauteur, jusqu'à la limite de la veine.

Pour éviter la remonte des stériles pendant la période des travaux préparatoires, et surtout pour hâter la mise en valeur du gisement, on exploite habituellement par une foncée descendante, de 4 mètres de profondeur, un banc de schiste ardoisier au sol des chambres nouvellement ouvertes. Le vide ainsi créé dans une chambre est remblayé avec les stériles provenant de l'ouverture de la chambre voisine.

L'*exploitation proprement dite* se fait par de grandes tailles horizontales en travers, chaque taille ayant une hauteur de 4 mètres et un front égal à la longueur en direction de la chambre. La taille est attaquée par une foncée verticale de même hauteur et de 2 mètres de largeur, habituellement superposée, sauf conditions particulières à la galerie en cul-de-sac tracée en dehors et le long de la veine, en vue de l'ouverture de la voûte initiale. Les ouvriers travaillent sur des passerelles solidement suspendues au ciel des chambres.

Les sous-étages d'exploitation sont de deux tailles soit 8 mètres de hauteur. Tandis que l'on abat, dans les mêmes conditions que le premier, le second banc de 4 mètres, on trace, en partant de chaque chambre, de niveau avec la voûte laissée par l'abatage du second banc, c'est-à-dire à 8 mètres au-dessus de la collectrice de base, un réseau de galeries de roulage (recoupes et collectrice) superposé au réseau primitif. C'est par la collectrice supérieure qu'arrivent les remblais de la surface, introduits au moyen d'une balance, placée soit dans un petit puits spécial, soit dans un compartiment du puits d'extraction. La hauteur d'une chambre sous voûte se trouve ainsi varier, suivant la période de l'exploitation du sous-étage, de 2 mètres à 10 mètres, pour être de nouveau réduite à 2 mètres lorsque le remblayage du sous-étage est terminé. Pendant l'exploitation du second banc, un passage boisé est maintenu dans les remblais pour le sortage des pro-

duits au niveau de la collectrice inférieure. Les manutentions dans les chambres se font au moyen de treuils électriques.

Lorsque la puissance de la veine dépasse 60 mètres (cas de Misengrain), l'exploitation est conduite de la même manière, avec cette seule différence que le puits et les traçages sont faits dans la veine, en utilisant, autant que possible, les passées de schiste les moins fissiles. Deux séries de chambres peuvent alors être desservies par la même collectrice.

La caractéristique de la modalité de l'Anjou est, comme on le voit, la limitation à 8 mètres de la hauteur du sous-étage d'exploitation : c'est-à-dire la répétition, tous les deux bancs, du réseau de traçages (collectrice en direction et recoupes en travers) assurant l'indépendance des chambres. La continuité de la marche résulte de ce fait qu'on exécute le ($n + 1^{me}$) traçage, à 8 mètres au-dessus du n^{me}, dès le début de l'enlèvement du second banc du n^{me} sous-étage : et que l'on procède ensuite au remblayage, entre les cotes $(z_0 + 8n - 8)$ et $(z_0 + 8n)$, tandis que s'achève l'abatage du deuxième banc, entre les cotes $(z_0 + 8n - 2)$ et $(z_0 + 8n + 2)$, z_0 désignant dans ce qui précède la cote de la semelle de la première collectrice. Pendant cette période terminale de l'exploitation d'un sous-étage de deux bancs, les travaux présentent en plan et en coupe la disposition type indiquée par les croquis de la planche IV (*fig.* 3 et 4).

L'utilité de ce dispositif caractéristique est d'autant plus grande que les chambres sont plus allongées transversalement à la direction du gisement. Il va de soi d'ailleurs que, si l'on ne veut pas y avoir recours, il est toujours possible (à condition que le champ d'exploitation comporte un nombre considérable de chambres) de régulariser suffisamment la production en faisant de l'abatage dans certaines chambres, tandis que l'on rem-

blaie les autres. Le point essentiel est que la collectrice supérieure soit tracée à temps pour assurer le service des remblais, qui doivent déboucher aussi directement que possible dans ladite collectrice.

A cet égard, la position théorique assignée au puits à remblai par les croquis types de la *Notice de la Société ardoisière de l'Anjou* (1900, Exposition universelle) se trouve sur la collectrice même, aussi bien dans le cas d'une veine d'épaisseur moyenne que dans le cas d'une veine puissante comportant un double jeu de chambres. Il est alors nécessaire, dans ce dernier cas, de réserver un pilier spécial au droit du puits à remblai, à moins de placer celui-ci à l'extrémité de la collectrice, solution défectueuse au point de vue du bon équilibre du service du remblayage. Au fond n° 4 de Misengrain (Pl. IV, *fig.* 1 et 2) le puits à remblai avait été, — par suite de circonstances particulières, — placé assez loin de la collectrice, dans un des longs bardeaux séparatifs des chambres. Cette position a l'inconvénient de retarder le remblayage du sous-étage, qui ne peut commencer à s'effectuer que lorsque l'abatage du second banc, dans l'une au moins des deux chambres adjacentes au puits à remblai, a notablement dépassé ce puits. Il en résulte une certaine discontinuité dans le service des remblais, discontinuité à laquelle on peut, il est vrai, remédier en donnant à l'exploitation de ces deux chambres une avance constante sur l'ensemble du fond. La *Notice de la Société ardoisière de l'Anjou* n'a d'ailleurs pas seulement posé (p. 22, § 4) le principe du puits à remblai débouchant contre la collectrice, mais elle a encore appelé l'attention (p. 32, § 4) sur les inconvénients qu'entraîne, au fond n° 4 de Misengrain, la solidarité des chambres au point de vue de l'introduction des remblais. Au fond n° 5 de Misengrain (Pl. IV, *fig.* 1 et 2), où il était également impossible de placer le puits à remblai sur la collectrice même, au

centre du champ d'exploitation, on l'a du moins placé aussi près que possible de la collectrice, dans le bardeau principal, à une distance du puits d'extraction juste suffisante pour ne pas gêner les manœuvres à l'orifice de ce dernier. On pourra de la sorte, le double jeu de chambres aidant, effectuer le remblayage d'une façon à peu près continue.

Une solution très satisfaisante est celle qui a été adoptée par la Société de l'Anjou au puits n° 6 de son ardoisière de la Grand'Maison, à Trélazé. Elle a consisté à accoler l'un à l'autre le puits à remblai et le puits d'extraction, c'est-à-dire à donner au puits n° 6 (en cours de fonçage et devant atteindre la profondeur de 300 mètres) une section polygonale convenablement étudiée pour comporter à la fois deux compartiments de remblayage et deux compartiments d'extraction. Dans un but de solidité, cette section présente une forme allongée perpendiculairement au fil de pierre. Le champ d'exploitation de la Grand'Maison, dont l'étendue en direction est considérable, sera ainsi desservi par deux grands puits d'extraction : à l'Est le numéro 6, à l'Ouest le numéro 5, en service depuis huit ans déjà et par lequel a été fait tout l'aménagement intérieur de l'ardoisière.

Nous ajouterons qu'au puits n° 6 l'extraction du schiste ardoisier se fera par cages guidées, tandis que jusqu'ici, dans toutes les ardoisières de Maine-et-Loire, les bassicots, chargés des petits blocs utilisables fournis par l'abatage et le débitage au fond, ont été suspendus directement aux câbles d'extraction ; de même que les grosses pièces de schiste ardoisier, préalablement entourées d'une forte chaîne d'attache. Sans doute, les inconvénients d'un système d'extraction aussi primitif ont été atténues depuis quelques années, par l'emploi du guidage, auquel tous les exploitants ont eu successivement recours. Mais on ne pouvait guider le bassicot lui-même ou la pièce de schiste,

et l'on devait se borner à guider le câble d'extraction au moyen de curseurs glissant soit sur des câbles guides, soit sur des longrines, soit encore entre des cornières en bois (guidage diagonal par galets). L'extraction par cages guidées réalisera donc un progrès considérable. Elle est expérimentée déjà dans une petite exploitation du groupe de Renazé (Mayenne), située sur la commune de Saint-Saturnin-du-Limet et appartenant à la Compagnie ardoisière de l'Ouest ; la nature du schiste (assez délité et donnant surtout des blocs de petites dimensions) y facilite cet essai. Mais le réel problème — que l'ardoisière de la Grand'Maison devra résoudre — est le dégrossissage au fond des grosses pièces de schiste ardoisier, dégrossissage qui doit être effectué de façon à permettre leur chargement (sur plateforme) dans les cages, tout en conservant autant que possible les grandes dimensions qui font l'avantage de ces pièces au point de vue du rendement du fendage.

On a sans doute remarqué, sur les plans du siège n° 5 de Renazé (Pl. III, *fig.* 1, 2 et 3) l'absence de puits à remblai. Il n'y a pas eu lieu en effet de s'y préoccuper encore de l'introduction des remblais de la surface, les déblais provenant des déchets de l'abatage, du creusement des voies et de la continuation de l'ouverture des chambres vers l'ouest ayant été jusqu'ici suffisants. Il n'en sera pas toujours ainsi. D'une part, les travaux de développement touchent à leur terme ; de l'autre, la section des chambres s'élargit dans le sens transversal à chaque foncée montante, du fait de l'obliquité du feuilletis-limite-nord par rapport à la stratification (Pl. III, *fig.* 3) L'introduction de remblais de la surface ne tardera donc pas à s'imposer ; mais elle pourra d'ailleurs, avec une exploitation peu intensive, se faire par le puits n° 5, qui travaillerait, par exemple, une demi-journée à l'extraction et une demi-journée au remblayage. Toutefois le creusement

d'un nouveau puits aurait l'avantage de donner aux travaux une seconde communication avec le jour. Il va de soi qu'en l'état actuel les ouvriers du puits n° 5 de Renazé, en outre des cages de circulation réservées au personnel, disposent d'un train d'échelles de secours dans un compartiment du puits.

Pour terminer ce qui a trait à l'organisation rationnelle de la méthode montante, il nous reste à dire un mot du système des puits intérieurs, appliqué pendant quelques années au siège n° 3 de l'ardoisière de la Forêt et aujourd'hui définitivement abandonné. La méthode consistait à ne faire les traçages que tous les 20 mètres seulement, c'est-à-dire à prendre des sous-étages de cinq tranches. Le traçage de base, par collectrice et recoupes, était identique à celui de la Société ardoisière de l'Anjou ; et l'on doit signaler que l'ouverture des chambres du puits n° 3 de la Forêt, à 145 mètres de profondeur, s'est faite en 1896-1897 concurremment avec celle des chambres du puits n° 4 de Misengrain à la profondeur de 165 mètres. Cette application quasi-simultanée, au début de l'année 1897, d'un même dispositif (en plan), aux ardoisières de Misengrain et de la Forêt, nous paraît attribuable à l'influence et aux conseils de M. l'ingénieur en chef Ichon. Mais, tandis que la Société de l'Anjou organisait méthodiquement le système des deux tranches, on a essayé à l'ardoisière de la Forêt de ne répéter les traçages que toutes les cinq tranches, en y suppléant par un certain nombre de puits intérieurs mettant en communication les deux niveaux de roulage distants de 20 mètres.

Les difficultés ont commencé à partir du moment où l'on a voulu remblayer, c'est-à-dire à partir de la troisième tranche. Indépendantes à l'origine au point de vue de l'extraction, les chambres ne pouvaient le demeurer qu'à la condition de conserver au milieu des remblais, à l'entrée de chaque chambre, un puits pour la descente des produits

de l'abatage. La manutention des grosses pièces y était particulièrement incommode. Quant au remblayage, il ne pouvait s'effectuer aisément que dans les chambres immédiatement contiguës aux puits d'intercommunication par lesquels les remblais descendent du niveau du roulage supérieur. Toutes les autres chambres dépendaient des précédentes, ce qui nécessitait de multiples percées de bardeaux et entraînait les inconvénients que nous avons analysés à propos de la méthode mixte de Trélazé. Dans la pratique, il en résultait, pour la plupart des chambres, un retard notable du remblayage, de telle sorte que la hauteur sous voûte devenait exagérée. Ainsi que nous l'avons dit déjà, cette hauteur, dans la méthode de l'Anjou, varie de 2 à 10 mètres suivant la période de l'exploitation. Il serait imprudent de dépasser ce maximum de 10 mètres. Sans doute, le remblai ne joue pas dans les ardoisières le même rôle que dans les mines ; il n'a point pour objet de soutenir le toit, mais seulement de consolider les parois des chambres et de fournir un sol de travail. Il n'en est pas moins nécessaire d'éviter une hauteur sous voûte exagérée, d'abord parce que la pierre se brise en tombant de trop haut, ensuite parce que l'on accroît ainsi beaucoup les difficultés et les dangers de l'installation des ponts suspendus à la voûte, et du travail à effectuer sur ces ponts, tant pour les foncées montantes que pour l'abatage du banc. Si nous ajoutons enfin que les puits intérieurs ont occasionné de nombreux accidents, on comprendra aisément que les exploitants de la Forêt aient abandonné le système pour adopter définitivement la méthode intégrale de l'Anjou.

Au surplus, la charge résultant de la répétition des traçages toutes les deux tranches n'est pas aussi lourde qu'on pourrait *a priori* le supposer. La situation à cet égard n'est pas comparable à celle d'une mine, en raison de la puissance exceptionnelle des gisements ardoisiers.

Considérons d'abord le cas d'une veine de schiste n'offrant que 30 mètres d'épaisseur, dans laquelle on pourra aisément prendre des chambres de 35 mètres en direction, en laissant des bardeaux de 10 mètres; le volume à abattre, correspondant à $(35 + 10) = 45$ mètres de longueur de collectrice, sera de $35 \times 30 \times 8 = 8.400$ mètres cubes, soit près de 200 mètres cubes par mètre courant de collectrice. Le même calcul, fait pour la couche puissante du bassin de Segré, en supposant deux jeux de chambres de part et d'autre de la collectrice, chambres de 20 mètres de longueur en direction sur 100 mètres en travers, séparées par des bardeaux de 10 mètres, montre que le volume à abattre dépasse 1.000 mètres cubes par mètre courant de collectrice.

Aussi l'emploi d'une collectrice se généralise-t-il de plus en plus. La Commission des Ardoisières d'Angers qui avait primitivement ouvert et exploité sans collectrice ses nouveaux fonds en remontant de Trélazé (reproduisant ainsi le dispositif des chambres se commandant dont nous avons fait la critique à propos de la méthode mixte, avec cette seule différence que l'ancienne chambre descendante se trouvait remplacée par un puits dans la veine) a reconnu enfin les avantages de l'indépendance des chambres : des collectrices viennent d'être tracées aux puits n° 3 de Monthibert et n° 9 des Grands-Carreaux. Aux puits 20 et 21 des Fresnais, les exploitants excipent encore de difficultés spéciales s'opposant à l'établissement de la collectrice.

Il convient enfin de signaler que, pour les fonds où la Commission des Ardoisières recourt ainsi au traçage, elle a manifesté l'intention de répéter ce traçage tous les 4 mètres, ce qui nous paraît excessif, du moins dans les veines de puissance moyenne, comme à Trélazé. La dépense supplémentaire y serait assez importante et somme toute peu justifiée ; la chute du schiste, d'une hauteur de

6 mètres, telle qu'elle s'effectue lors de l'abatage du second banc dans la méthode de l'Anjou, ne présente pas encore d'inconvénient sérieux au point de vue de la fragmentation de la pierre. Dans une veine puissante (cas de la nouvelle ardoisière de Bel-Air récemment ouverte par la Commission sur le gisement de Segré, à côté de l'ardoisière de la Forêt), la répétition des traçages tous les 4 mètres sera beaucoup moins onéreuse et se rattachera d'ailleurs à l'essai très intéressant d'abatage du schiste par le fil hélicoïdal, actuellement expérimenté à l'ardoisière de Bel-Air. D'autre part, la possibilité, dans une veine puissante, de disposer alternativement, au Nord et au Sud du puits, les collectrices successives, fait disparaître les inconvénients qu'entrainerait, pour les puits et les galeries elles-mêmes, la superposition de recettes et de collectrices séparées par 2 mètres seulement d'entre-deux.

Résultats généraux de la méthode en remontant au point de vue de la sécurité. — Nous avons procédé, pour les quinze années 1890-1904, à une revision complète de la statistique du personnel occupé et des accidents mortels survenus dans les ardoisières du département de Maine-et-Loire. La répartition uniforme, sur cette période de quinze années, des ouvriers occupés au fond des ardoisières, soit à des travaux en remontant, soit à des travaux en descendant, soit à des travaux à ciel ouvert, fait ressortir aux chiffres suivants la moyenne annuelle des ouvriers du fond attribuable à chaque mode d'exploitation (y compris les contremaîtres et les clercs d'à-bas).

en remontant.	905
en descendant	284
à ciel ouvert	134
TOTAL au fond. . .	1.323

Ainsi qu'il a été expliqué déjà, on considère comme ouvriers du fond, bien que travaillant à ciel ouvert, ceux occupés à l'abatage et à la manutention du schiste dans le fond des découverts. Depuis l'année 1902, il n'existe plus en Maine-et-Loire aucun découvert, ni fond souterrain descendant en activité.

Pendant cette même période de quinze années, les accidents mortels se répartissent comme suit (nombre de victimes) :

NATURE DES ACCIDENTS	NOMBRE DE TUÉS AU FOND		
	en remontant	en descendant	à ciel ouvert
Eboulements ou chutes de blocs......	28	6	4
Reprises des masses abattues.........	8	2	»
Chutes de personnes.................	17	11	1
Chutes d'objets.....................	2	6	2
Explosifs...........................	4	4	2
Divers..............................	5	5	»
TOTAUX..............	64	34	9

La comparaison du coefficient de mortalité par 10.000 ouvriers du fond et par an, fait ressortir, dans l'ensemble, un réel avantage en faveur de la méthode montante (toutes variantes de transition comprises) par rapport à l'exploitation souterraine descendante.

NATURE DES ACCIDENTS	TUÉS PAR 10.000 OUVRIERS DU FOND ET PAR AN	
	en remontant	en descendant
Eboulements ou chutes de blocs......	20,6	14,1
Reprise des masses abattues.........	5,8	4,7
Chutes de personnes.................	12,5	25,8
Chutes d'objets.....................	1,5	14,1
Explosifs...........................	3,0	9,4
Divers..............................	3,7	11,7
TOTAUX..................	47,1	79,8

On relève des chiffres plus topiques encore en dressant une statistique spéciale aux exploitations de la Société ardoisière de l'Anjou et de la Société de la Forêt, pour les six dernières années 1899-1904. Cette statistique s'étend sur ies deux départements de Maine-et-Loire et de la Mayenne, la Société de l'Anjou exploitant des ardoisière dans ce dernier département. Le personnel moyen, occupé au fond, sur lequel elle porte, s'élève à 686 ouvriers et contremaîtres, se décomposant comme suit :

419 Anjou.	118 à la Grande-Maison bassin de Trélazé (M.-et-L.).
	138 à Misengrain (*) bassin de Segré (M.-et-L.).
	163 dans le bassin de Renazé (Mayenne).
267 Forêt.	267 à la Forêt, bassin de Segré (M.-et-L.).
686	686

La répartition des accidents mortels est donnée dans le tableau ci-dessous.

NATURE DES ACCIDENTS	NOMBRE DE VICTIMES (six années)	NOMBRE par 10.000 ouvriers du fond et par an
Eboulements ou chutes de blocs...	5	12,1
Reprise des masses abattues......	1	2,4
Chutes de personnes............	3	7,3
Chutes d'objets................	»	»
Explosifs......................	3	7,3
Divers.........................	1	2,4
TOTAUX............	13	31,5

Les chiffres ci-dessus mettent en évidence, sans conteste possible, la supériorité de la méthode montante organisée d'une façon rationnelle. Cette statistique serait plus satisfaisante encore si elle ne comprenait pas un

(*) Ce chiffre de 138 ouvriers ne représente que la moyenne des six dernières années; l'ardoisière de Misengrain s'est beaucoup développée récemment et son importance est aujourd'hui considérable.

accident d'explosifs dû à la faute lourde des victimes (deux ouvriers tués en reprenant une mine à la bosseyeuse) faute lourde admise pas la cour d'Angers qui a réduit de ce fait les indemnités dues aux familles de ces ouvriers.

On relève des chiffres de mortalité bien moindres en limitant la statistique aux trois dernières années (1902, 1903, 1904). Le nombre de morts, pendant cette période, n'a été que de 3, ce qui, pour un effectif moyen de 673 ouvriers occupés alors au fond dans les exploitations de l'Anjou et de la Forêt, correspond à une proportion de 14,7 tués par 10.000 ouvriers du fond et par an (dont 9,8 par éboulements et 4,9 par explosifs).

Pour porter sur l'exploitation en remontant un jugement d'ensemble, on ne doit pas perdre de vue quelques points essentiels :

1° La méthode montante a été appliquée à des gisements (bassin de Segré), dans lesquels l'exploitation en descendant sous voûte eût entraîné une série de catastrophes et eût été réellement impraticable ;

2° La proportion relativement faible (en décroissance par rapport à la statistique de M. Ichon) du nombre des tués par éboulements, chutes de blocs et reprise des masses abattues, dans la méthode descendante, de 1890 à 1904, est attribuable à ce double fait que la méthode, alors abandonnée en principe, a été réservée, dans cette période terminale, à des fonds de première qualité, et que la possibilité de les utiliser ultérieurement pour une exploitation mixte préservait naturellement les exploitants contre la tentation d'un approfondissement imprudent de ces fonds descendants;

3° La pratique d'un procédé d'exploitation entièrement nouveau nécessite une longue éducation du personnel. De ce que, par rapport au gradin droit, le gradin renversé offre des facilités incomparablement plus grandes à la surveillance des chantiers, il ne s'ensuit pas que, dès le

début, la surveillance ait été organisée dans toutes les exploitations, de la façon la plus efficace. Enfin la méthode elle-même a été en perfectionnement continu et n'a reçu que récemment sa forme la plus complète.

Dans ces conditions, il est permis de considérer comme hautement satisfaisants les résultats acquis à ce jour et d'en augurer plus favorablement encore pour l'avenir.

Conclusion. — On peut résumer comme suit les *avantages de la nouvelle méthode* dans sa modalité la plus complète.

1° Un seul siège d'extraction puissamment outillé dessert un champ d'exploitation considérable, tandis qu'il fallait jadis une installation complète : chevalement, machine et chaudière pour chaque fond descendant ;

2° L'abatage par gradins renversés se fait mieux et avec une moindre consommation d'explosifs ; on n'a plus à pratiquer les opérations coûteuses du rangement des écots, de la coupe des chefs et du chevillage des parois. Les déchets inutilisables sont laissés sur place et fournissent une partie des remblais, tandis qu'avec la méthode descendante, on se trouve dans l'obligation d'extraire tout le schiste abattu et d'immobiliser sous ces stériles, joints aux déchets du fendage, de vastes étendues à la surface.

3° L'exploitation montante présente beaucoup plus de régularité et de stabilité. Les chambres étant indépendantes, l'arrêt de l'une d'elles, à la suite d'un accident ou pour tout autre cause, n'affecte pas la production d'une manière sensible. Il est d'ailleurs toujours possible de revenir exploiter cette chambre à un niveau supérieur. La méthode continue également d'être applicable lorsque l'inclinaison de la veine change, ou que les dimensions de la chambre se trouvent modifiées par des accidents, tandis qu'avec la méthode descendante, le rétrécissement de la section finit par entraîner l'arrêt des travaux ;

4° La méthode montante supprime le danger des hautes parois, c'est-à-dire la cause principale des catastrophes ; elle donne des facilités plus grandes à la surveillance et à l'entretien des ouvrages souterrains, et par suite, des garanties plus grandes à la sûreté des personnes et des choses. La voûte, constamment renouvelée, n'occasionne pas les accidents (*) que l'on aurait pu craindre *a priori* (non plus que le débitage des grosses pièces au fond pourvu que la surveillance soit suffisamment active). On a prêté à un partisan de la méthode descendante ce propos « que la méthode montante tuerait les ouvriers en détail au lieu de les tuer en masse ». L'expérience a démontré qu'il n'en est rien, à la condition que cette méthode soit appliquée d'une façon intégrale et qu'il y ait notamment indépendance absolue des chambres, tant au point de vue du remblayage qu'à celui de l'exploitation.

ANNEXE

Il a paru intéressant de réunir, dans cette annexe, quelques renseignements statistiques sur l'exploitation des ardoisières de Maine-et-Loire et de la Mayenne, pendant les trois dernières années (1902-1904).

La décomposition du personnel moyen occupé (ardoiseries mécaniques non comprises) est donnée dans le tableau ci-dessous :

(*) L'emploi du boisage (non indiqué d'une façon générale) peut rendre des services dans certains cas particuliers, tels que celui des crèches formées par la rencontre de deux accidents en direction, (bavures, chauves et rembrayures).

RÉPARTITION du personnel par catégories	1902			1903			1904		
	Maine-et-Loire	Mayenne	Ensemble	Maine-et-Loire	Mayenne	Ensemble	Maine-et-Loire	Mayenne	Ensemble
Ouvriers du fond	1.464	349	1.813	1.392	455	1.847	1.300	331	1.631
Jour — exploitation	864	197	1.061	947	211	1.158	1.091	214	1.305
Jour — fendage	2.373	764	3.137	2.501	817	3.318	2.850	653	3.503
Clercs et contremaîtres fond et jour	134	25	159	145	31	176	144	33	177
TOTAUX	4.835	1.335	6.170	4.985	1.514	6.499	5.385	1.231	6.616

L'augmentation relative du nombre des fendeurs, par rapport à celui des ouvriers du fond, caractérise une situation favorable. Elle indique en effet — le rendement du fendeur supposé constant — une amélioration du rendement moyen en schiste utile par ouvrier du fond, amélioration résultant d'ailleurs pour partie d'une moindre proportion de travaux préparatoires ou de premier établissement.

Les salaires payés au personnel ont été les suivants :

SALAIRES PAYÉS	1902	1903	1904
	francs	francs	francs
Maine-et-Loire	5.396.841	5.729.001	5.485.422
Mayenne	1.252.270	1.504.541	1.274.126
ENSEMBLE	6.649.111	7.233.542	6.759.548

La diminution notable des salaires, en 1904, par rapport au personnel moyen occupé, est attribuable aux grèves qui ont éprouvé la plupart des ardoisières de Maine-et-Loire et de la Mayenne au printemps de ladite année et dont la durée a varié de trois à sept semaines, suivant les exploitations.

Le volume excavé (chiffres approximatifs), a été le suivant :

VOLUME EXCAVÉ	1902	1903	1904
	mètres cubes	mètres cubes	mètres cubes
Maine-et-Loire...............	285.000	311.000	321.000
Mayenne.....................	116.000	124.000	103.000
ENSEMBLE............	401.000	435.000	424.000

Enfin, la fabrication d'ardoises, en tonnage, en nombre et en prix, est donné par le tableau ci-dessous :

ARDOISES FABRIQUÉES		1902	1903	1904
Tonnage.	Maine-et-Loire.....	131.131T	148.999T	154.170T
	Mayenne..........	34.396	36.732	29.306
	ENSEMBLE......	165.527T	185.731T	183.476T
Nombre.	Maine-et-Loire.....	286.060.000	314.371.000	329.683.000
	Mayenne..........	79.770.000	95.473.000	62.699.000
	ENSEMBLE......	364.830.000	409.844.000	392.382.000
Prix.	Maine-et-Loire.....	11.188.883 fr.	13.172.020 fr.	13.803.306 fr.
	Mayenne..........	2.703.568	2.858.322	2.316.156
	ENSEMBLE......	13.892.451 fr.	16.030.342 fr.	16.119.462 fr.

Le prix indiqué est la *valeur au tarif*, diminuée dans la pratique par les remises et escomptes variables consentis par les exploitants, et qui atteignent parfois jusqu'à 25 p. 100 et 30 p. 100 de la valeur nominale.

Le poids moyen du 1.000 d'ardoises tend à augmenter légèrement, par suite de la proportion plus grande de modèles anglais.

Sans entrer dans le détail de la production des diverses ardoisières, nous devons signaler le développement progressif du bassin de Segré (Misengrain, la Forêt, Bel-Air), qui, sans importance il y a une vingtaine d'années, a fourni en 1902 : 32 p. 100 et en 1904 : 36 p. 100 du tonnage total de Maine-et-Loire. Ce pourcentage nous paraît devoir s'accroître encore dans l'avenir.

Il nous reste enfin à mentionner diverses questions intéressant l'industrie ardoisière, et dont l'étude est activement poursuivie par les exploitants :

1° La manutention mécanique du schiste à la surface, avec roulage sur voies ferrées et traction par locomotives électriques, est destinée à réaliser un progrès considérable sur les convois actuels par chariots à chevaux. Cette question se rattache à celle de l'extraction par cages guidées (qui va être résolue à la Grand'Maison), et à celle de l'aménagement des recettes extérieures de puits, à laquelle la Commission des Ardoisières vient de donner une solution nouvelle par l'adoption d'un système fort ingénieux de pont roulant électrique.

Ce dispositif de recette à barrières pour la fermeture automatique des puits d'extraction, dont nous reproduisons les dessins (Pl. V), est caractérise d'après les termes mêmes de la demande de brevet déposée par la Commission, de la façon suivante :

« Deux ponts roulants situés à chaque bout du puits et circulant dans le sens de sa longueur. Ces deux ponts, étant réunis par trois barrières dont une est mobile entre deux autres solidaires et prolongeant chacun des ponts, ces deux barrières, étant disposées pour coulisser dans la barrière intermédiaire mobile de manière à se superposer les unes et les autres en tout ou en partie et le devant de chaque pont étant protégé par un garde-corps. »

2° Le fil hélicoïdal dont la Commission des Ardoisières fait l'essai au fond pour l'abatage dans son ardoisière de

Bel-Air, est employé à l'ardoisière de la Forêt pour dégrossir au jour les blocs de schiste avant de les livrer aux fendeurs.

On effectue ainsi mécaniquement l'opération si délicate du repartonnage ou quernage et le rendement du fendage en paraît notablement amélioré.

BULLETIN.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE L'AUTRICHE EN 1904.

NATURE DES PRODUITS	QUANTITÉS	VALEURS	PRIX MOYEN
1° *Mines.*	tonnes	francs	fr. c.
Houille	11.868.245	100.260.238	8,45
Lignite	21.987.650	101.636.290	4,62
Roches asphaltiques	1.434	72.939	50,86
Pétrole	672.000	17.956.000	26,70
Minerai de fer	1.719.219	15.849.951	9,22
— de plomb	22.510	3.239.549	144,79
— de cuivre	16.201	741.000	45,74
— de zinc	29.226	2.218.382	75,90
— d'étain	76	10.500	137,92
— d'or	12.652	308.300	24,37
— d'argent	21.948	3.172.100	144,52
— de mercure	88.278	2.347.161	26,58
— d'antimoine	103	9.100	90,99
— de manganèse	10.189	181.845	17,85
— de wolfram	52	81.810	1.573,28
— d'urane	17	215.084	12.652,00
— de soufre	6.288	140.600	22,36
Graphite	28.620	1.996.977	69,77
2° *Usines et Salines.*			
Fonte	988.364	76.853.425	77,72
Plomb	12.645	4.432.410	350,52
Litharge	783	293.014	374,22
Cuivre	889	1.385.000	1.555,55
Sulfate de cuivre	807	385.130	477,23
Zinc	9.159	4.852.300	529,78
Etain	38	123.240	3.243,20
Mercure	536	3.209.960	5.988,73
Antimoine (régule et oxyde)	36	11.235	312,06
	kilogr.		
Or	71	235.100	3.311,15
Argent	39.032	3.787.337	97,03
Sels d'urane	11.444	299.250	26,25
	tonnes		
Sel	369.876	54.715.668	147,93

La valeur totale, en comptant divers produits non inscrits au tableau ci-dessus, s'est élevée à 250.461.000 francs pour les produits des mines et à 150.976.500 francs pour ceux des usines et salines.

(*Extrait du* Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbau-Ministeriums für 1904).

SUR UNE MÉTHODE NOUVELLE

DE

NOTATION DES ENCLENCHEMENTS

Par M. R. PERRIN, Inspecteur général des Mines.

I.

Soient *a*, *b*, *c*, divers leviers de signaux, d'aiguilles, etc., dont chacun peut prendre deux positions, l'une qualifiée conventionnellement de *droite* ou *normale* (N), l'autre de renversée (R). Pour représenter en abrégé une liaison mécanique établie entre deux de ces leviers, celle-ci par exemple :

« Le levier *a* dans sa position renversée enclenche le levier *b* dans sa position normale. »

On écrit d'ordinaire, suivant une notation due à M. Cossmann :

$$(1) \qquad \frac{aR}{bN}.$$

S'il s'agit d'un enclenchement double ou de passage, celui-ci par exemple :

« Le levier *a* dans sa position renversée immobilise le levier *b* dans ses deux positions. »

On écrit par analogie :

$$(2) \qquad \frac{aR}{bN \text{ et } R}.$$

Enfin, lorsqu'il s'agit d'un enclenchement (dit condi-

tionnel) entre plus de deux leviers, on est conduit à écrire une formule telle que celle-ci :

(3) $$\text{si } a\text{N}, \frac{b\text{R}}{c\text{N}}.$$

Ce système de notation, comme il a été remarqué depuis longtemps, présente le grave inconvénient de fournir pour un même enclenchement plusieurs formules différentes, dont l'équivalence ne peut souvent être reconnue qu'après quelques instants de réflexion. C'est ainsi que la formule (3) équivaut à cinq autres analogues et même à trois autres du type suivant absolument différent :

(3 *bis*) $$\frac{a\text{N}}{b\text{N ou } c\text{N}},$$

en sorte qu'un même enclenchement ternaire peut être figuré par neuf formules différentes. Un enclenchement quaternaire comporterait vingt-huit figurations différentes, et ainsi de suite.

Ce n'est pas tout : en appliquant cette notation à la vérification des tableaux d'enclenchements par une méthode qu'emploient actuellement encore un grand nombre d'ingénieurs, M. Massieu a été conduit à introduire le symbole D (dégagé de la position normale), en sorte que l'enclenchement binaire (1) comporterait quatre modes de figurations, savoir :

$$\frac{a\text{R}}{b\text{N}}, \quad \frac{b\text{R}}{a\text{N}}, \quad \frac{a\text{N}}{b\text{D}}, \quad \frac{b\text{N}}{a\text{D}},$$

dont les deux derniers correspondent à deux énoncés nouveaux, savoir :

$$\left.\begin{matrix} b \\ a \end{matrix}\right\} \begin{matrix}\text{est dégagé de sa} \\ \text{position normale par}\end{matrix} \left\{\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}\right\} \text{remis normal.}$$

La notation de M. Bricka ne présente plus cet incon-

vénient, puisqu'elle a, comme on sait, pour principe de figurer un enclenchement en écrivant dans une parenthèse, à la suite l'un de l'autre, les leviers intéressés, dans les positions que l'enclenchement a pour résultat de rendre incompatibles entre elles. Ainsi la formule (1) est remplacée par

(1 *bis*) $(a\mathrm{R}, b\mathrm{R})$;

les formules (3) et (3 *bis*), équivalentes entre elles, par:

(3 *ter*) $(a\mathrm{N}, b\mathrm{R}, c\mathrm{R})$.

M. Descubes a modifié la notation de M. Bricka en remplaçant les lettres N, R, par les signes +, —, placés en exposant, ce qui l'a conduit à employer le signe ± comme exposant pour les leviers en mouvement. L'enclenchement de passage (2) est alors figuré par :

(2 *bis*) $(a^{-}b^{\pm})$.

De cette notation M. Descubes a tiré une méthode ingénieuse et très sûre d'étude et de vérification des tableaux d'enclenchements, méthode qu'il a exposée en détail dans le tome XXI (1898) de la *Revue générale des chemins de fer*, et que plusieurs ingénieurs utilisent actuellement de préférence à la méthode de M. Massieu, parce qu'elle se prête beaucoup mieux à l'étude des enclenchements conditionnels et de passage.

Toutefois l'expérience m'a montré qu'il était possible, tout en conservant le principe de la notation de M. Bricka, de la modifier un peu autrement que ne l'a fait M. Descubes, de manière à obtenir, pour les enclenchements des divers types, des formules plus condensées et surtout faisant mieux image, plus propres par conséquent à laisser apercevoir du premier coup d'œil les différentes manières possibles de les énoncer, ainsi que les simplifications dont est susceptible un système donné. J'ai été dès lors conduit

à une méthode de vérification des tableaux d'enclenchement qui emprunte à celle de M. Massieu, pour les enclenchements binaires, son tableau si commode à double entrée, mais en le simplifiant notablement, et qui, pour les enclenchements conditionnels (ternaires, quaternaires, etc.), ne diffère pas au fond de celle de M. Descubes, mais me paraît être d'un usage un peu plus simple dans la pratique. C'est ce que je me propose d'expliquer succinctement dans ce qui va suivre.

II.

Convenons de représenter une combinaison quelconque de leviers dans des positions données par une fraction où seront juxtaposés, au numérateur, les symboles (lettres ou chiffres) des leviers en position droite ou normale, et au dénominateur ceux des leviers en position renversée. Ainsi :

$$\frac{ab}{cd}$$

figurera la combinaison formée par les deux leviers a, b, en position normale, et les deux leviers c, d, en position renversée. Si dans la combinaison considérée aucun levier n'est dans la position normale, on mettra au numérateur un simple point (*). Si aucun n'est dans la position renversée, on mettra de même un point au dénominateur, ou plus simplement on supprimera ce point et la barre de fraction. Ainsi $\frac{\cdot}{ab}$ figurera la combinaison formée par les deux leviers a, b, simultanément en positions renversées. On est conduit dès lors à représenter par $\frac{a}{\cdot}$ ou plus sim-

(*) On pourrait y mettre un zéro ; mais le zéro (ou la lettre O) est parfois employé pour désigner le levier d'un appareil, et il pourrait en résulter des confusions.

plement par a le levier a dans sa position normale, et par $\frac{\bullet}{a}$ le même levier dans sa position renversée.

Ceci admis, et en adoptant le principe de la notation de M. Bricka, la formule :

$$(4) \qquad \frac{\bullet}{ab}$$

figurera l'enclenchement précédemment représenté par (1) ou par (1 *bis*), et que M. Descubes écrit ($a^- b^-$).

Pour figurer un enclenchement double ou de passage, on écrira *entre parenthèses*, à la suite de la barre de fraction et au même niveau qu'elle, le symbole du levier dont le mouvement est interdit. Ainsi

$$\frac{\bullet}{a}\,(b)$$

représentera l'enclenchement par lequel a dans sa position renversée verrouille b dans l'une et l'autre de ses deux positions (ou encore enclenche b normal et renversé). Le symbole (b) représente ainsi le levier *b mis en mouvement*, et la formule ci-dessus exprime que a renversé est incompatible avec la mise en mouvement de b.

Ce système de notation s'étend sans difficulté au cas particulier où le levier b est verrouillé dans l'une seulement de ses deux positions, sans y être cependant enclenché. Supposons qu'une combinaison donnée M d'autres leviers autorise les deux positions du levier b, mais l'immobilise seulement quand il est dans l'une des deux, par exemple dans la position normale ; cet enclenchement partiel, qui est réalisé le plus souvent au moyen d'un verrou d'aiguille manœuvré par un levier distinct ou à distance au moyen d'un appareil safety-lock manœuvré par un levier distinct ou par celui d'un signal différent, et qu'on peut appeler un demi-enclenchement de passage, sera

figuré par la formule :

$$(5) \qquad M\bar{b}\,(b).$$

Si le verrouillage de b était, au contraire, réalisé par une combinaison N seulement lorsque b est dans sa position renversée, on aurait la formule :

$$(6) \qquad \frac{N}{b}\,(b).$$

L'enclenchement ordinaire de passage M (b) équivaut évidemment à l'ensemble des deux demi-enclenchements $M\bar{b}\,(b)$, $\frac{M}{b}\,(b)$, que l'on peut appeler complémentaires l'un de l'autre.

Le système de notation que je viens d'indiquer fournit, comme on va le voir, un moyen extrêmement simple de passer de la formule d'un enclenchement (*) aux diverses manières possibles de l'énoncer, et réciproquement : comme aussi un procédé très simple pour obtenir les formules des enclenchements indirects.

Énoncé des enclenchements. — Soit, par exemple, l'enclenchement (4). A la suite de sa formule, écrivons le signe $=$ et la fraction à termes indéterminés $\frac{\bullet}{\bullet}$. Puis, comme s'il s'agissait d'une équation algébrique, faisons passer dans le second membre *un seul* des symboles écrits dans le premier. Il suffira alors de lire l'équation en prononçant le signe $=$ *enclenche* au lieu de *égale*, pour avoir un des énoncés possibles, dans le langage usuel, de l'enclenchement donné. Ainsi de (4) on tire à volonté :

$$\frac{\bullet}{a} = b \qquad \text{ou} \qquad \frac{\bullet}{b} = a,$$

(*) Supposé complet, c'est-à-dire réalisé de manière à entraîner son ou ses réciproques.

ce qui donne les deux énoncés :

a renversé enclenche b normal ;
b renversé enclenche a normal.

La même règle fournit, en partant de l'enclenchement ternaire

$$\frac{a}{bc}, \tag{7}$$

les trois équations :

$$\frac{a}{b} = c, \qquad \frac{a}{c} = b, \qquad \frac{\bullet}{bc} = \frac{\bullet}{a},$$

dont la première se lira à volonté :

Si a est normal, b renversé }
Si b est renversé, a normal } **enclenche c normal,**

et de même pour les deux autres : d'où en tout six manières différentes d'énoncer l'enclenchement (7).

Au lieu de faire passer dans le second membre de l'équation *un seul* des symboles écrits dans le premier, on peut en faire passer *deux* (ou un plus grand nombre, au plus égal à $n - 1$, si n est le nombre des leviers intéressés dans l'enclenchement) ; il est aisé de voir qu'on obtiendra encore un énoncé de l'enclenchement donné, à la condition de séparer par la conjonction *ou* les énoncés des positions des leviers qu'on aura fait passer dans le second membre. Ainsi la formule (7) donnera les trois équations :

$$a = bc, \qquad \frac{\bullet}{b} = \frac{c}{a}, \qquad \frac{\bullet}{c} = \frac{b}{a},$$

qui se liront respectivement :

a normal enclenche b ou c normal ;
b renversé enclenche c normal ou a renversé ;
c — b — —

Ces trois énoncés, avec les six trouvés auparavant, correspondent bien aux neuf formules possibles dans la notation usuelle, comme on l'a vu ci-dessus, pour un enclenchement ternaire. Réciproquement, en partant de l'un quelconque de ces neuf énoncés, et en l'écrivant sous forme d'équation dans la notation que je propose, il suffira de ramener algébriquement tous les symboles dans le premier membre, pour obtenir, sans aucun effort de réflexion, la formule de l'enclenchement donné.

Avec une formule d'enclenchement quaternaire, on obtiendrait douze énoncés différents en faisant passer un seul des symboles dans le second membre; douze autres énoncés en y faisant passer deux symboles; enfin quatre autres énoncés en en faisant passer trois : soit en tout vingt-huit énoncés différents, comme il a été dit ci-dessus.

La même règle s'applique aux enclenchements de passage, à condition de transporter *tels quels*, de l'un à l'autre des deux membres de l'équation, les symboles de leviers en mouvement, autrement dit de considérer $\frac{\bullet}{(a)}$ comme équivalent à (a), et de prononcer le signe $=$ *verrouille* au lieu de *enclenche* quand il *précède* un symbole de levier en mouvement. Par exemple, l'enclenchement conditionnel de passage :

$$\frac{a}{b}\,(c)$$

donnera les six équations symboliques :

$$a\,(c) = b, \qquad \frac{\bullet}{b}\,(c) = \frac{\bullet}{a}, \qquad \frac{a}{b} = (c);$$

$$a = b\,(c), \qquad \frac{\bullet}{b} = \frac{\bullet}{a}\,(c), \qquad (c) = \frac{b}{a}$$

qui fourniront les neuf énoncés suivants :

Si *a* est normal, le mouvement de *c* } enclenche *b* normal ;
Si *c* est en mouvement, *a* normal }

**Si *b* est renversé, le mouvement de *c*
Si *c* est en mouvement, *b* renversé } enclenche *a* renversé ;**

**Si *a* est normal, *b* renversé
Si *b* est renversé, *a* normal } verrouille *c* ;**

***a* normal enclenche *b* normal ou verrouille *c* ;**

***b* renversé enclenche *a* renversé ou verrouille *c* ;**

Le mouvement de *c* enclenche *b* normal ou *a* renversé.

Il faudrait évidemment quelques instants de réflexion pour s'assurer de l'équivalence de ces neuf énoncés. La vérification est immédiate, si on les écrit sous forme d'équations, et qu'on fasse ensuite passer tous les symboles dans le premier membre, suivant la règle indiquée ci-dessus.

Lorsque dans l'énoncé d'un enclenchement figure le mot « *dégagé* », la règle ci-dessus n'est plus applicable. On pourrait formuler pour ce cas d'autres règles analogues, mais il est plus simple de transposer au préalable l'énoncé donné en un autre où ne figure plus que l'une des expressions *enclenche* ou *verrouille*. S'il s'agit d'enclenchements binaires, la transposition est toujours facile. Par exemple, « *a* est dégagé de sa position normale par *b* renversé » équivaut évidemment à « *b* normal enclenche *a* normal », et s'écrira $\frac{b}{a}$. De même, « *a* est dégagé de sa position normale par *b* ou *c* renversé » s'écrira $\frac{bc}{a}$. Mais on rencontre quelquefois des énoncés plus complexes ; en voici un que je relève dans le tableau des enclenchements de la gare d'Aubervilliers (Petite Ceinture) :

« 6 normal est dégagé par 20 renversé, ou par 22 renversé si 40 est renversé. »

On déduit tout d'abord de cet énoncé la formule ternaire :

$$\frac{20 . 22}{6}.$$

Mais, pour tenir compte de la condition relative au levier 40, il faut remarquer que, si 40 est normal, 22 renversé *ne dégage plus* 6 ; donc, dans ce cas, 6 reste enclenché normal par 20 normal, quelle que soit la position de 22. D'où une seconde formule ternaire :

$$\frac{20 \,.\, 40}{6}.$$

On voit que l'énoncé donné correspond à deux enclenchements ternaires simultanés, et non à un enclenchement quaternaire unique, comme on aurait pu le supposer au premier abord.

Formation des enclenchements indirects. — Si on multiplie algébriquement la formule d'un enclenchement donné par un ou plusieurs symboles de leviers qui n'y figurent pas, ces leviers étant d'ailleurs dans une position quelconque, on obtient évidemment la formule d'une combinaison mécaniquement irréalisable, c'est-à-dire d'un enclenchement composé qui dérive de celui dont on est parti, mais qu'il n'y a aucun intérêt à considérer à part.

Il en est de même de la combinaison représentée par le produit algébrique des formules de deux enclenchements donnés, si ces formules n'ont aucun symbole commun, ou si les symboles qui leur sont communs ne disparaissent pas par la multiplication algébrique. Il suffit seulement, dans ce cas, d'écrire chacun de ces symboles *une seule fois* dans la position qu'il occupait dans les deux formules, et la combinaison ainsi représentée est *doublement* irréalisable.

Mais supposons qu'un même symbole de levier figure au numérateur dans l'une des formules, au dénominateur dans l'autre. Soient données, par exemple, les deux formules d'enclenchements :

$$Ma, \quad \frac{N}{a},$$

où M et N sont deux combinaisons quelconques de leviers autres que a, mais dont aucun n'entre avec des positions inverses dans M et dans N. La formule MN représentera une combinaison incompatible à la fois avec a et avec $\frac{\cdot}{a}$, à cause des deux enclenchements composés :

$$MNa, \qquad \frac{MN}{a},$$

qui dérivent des deux premiers en multipliant leurs formules respectivement par N et par M ; ce sera donc la formule d'un enclenchement indirect, puisqu'il faut bien que le levier a soit dans l'une ou dans l'autre de ses deux positions.

Supposons encore que deux leviers, a et b, et non plus un seul, disparaissent du produit de la multiplication. Soient par exemple :

$$M\frac{a}{b}, \qquad N\frac{b}{a},$$

les formules des deux enclenchements donnés. Le couple des leviers a et b, considéré isolément, fournit quatre combinaisons, constituant un cycle que l'on peut parcourir en entier, soit dans un sens, soit dans l'autre, au moyen de quatre mouvements des leviers a et b : c'est ce que montre le schéma de la figure 1, où les mouvements sont figurés par des traits accompagnés du symbole entre parenthèses du levier à manœuvrer. Mais on ne

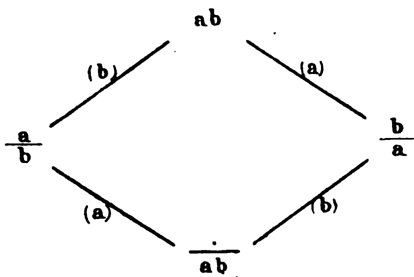


FIG. 1.

peut passer directement, d'un seul coup de levier, de l'une des quatre combinaisons à celle qui lui est *diamétralement opposée* dans le schéma. Or, en vertu des enclenchements donnés, les deux combinaisons MN $\frac{a}{b}$, MN $\frac{b}{a}$, sont impossibles, ce qui n'apprend rien de nouveau; mais, de plus, les deux seules combinaisons restées possibles, savoir MNab, $\frac{\mathrm{MN}}{ab}$, sont telles qu'on ne peut passer de l'une à l'autre en n'agissant ni sur le levier a ni sur le levier b. On peut donc écrire, comme conséquences des deux enclenchements donnés, *deux* enclenchements indirects de passage, savoir :

$$\mathrm{MN}\,(a), \qquad \mathrm{MN}\,(b),$$

comme l'a démontré pour la première fois M. Descubes dans son mémoire précité.

On arriverait au même résultat en remarquant que les deux enclenchements donnés entraînent quatre enclenchements de passage, dont les deux suivants :

$$\frac{\mathrm{M}}{b}(a),\ \mathrm{N}b\,(a),$$

sont tels que la multiplication algébrique de leurs formules ne faisant plus disparaître qu'*un seul* symbole commun b, on rentre dans le cas considéré ci-dessus; en sorte qu'on a le droit d'écrire l'enclenchement indirect :

$$\mathrm{MN}\,(a).$$

On obtiendrait de même MN (b) en partant de Ma (b), $\frac{\mathrm{N}}{a}$ (b), qui sont les deux autres enclenchements de passage dérivant immédiatement des deux enclenchements simples donnés.

Si, au lieu de deux leviers, trois se trouvaient disparaître par la multiplication algébrique de deux formules d'enclenchements donnés, telles que, par exemple, $\frac{Mab}{c}$, $\frac{Nc}{ab}$, on ne pourrait plus conclure à l'existence d'aucun enclenchement indirect. Il suffit en effet de former le schéma (*fig.* 2) des huit combinaisons possibles de trois leviers, et des

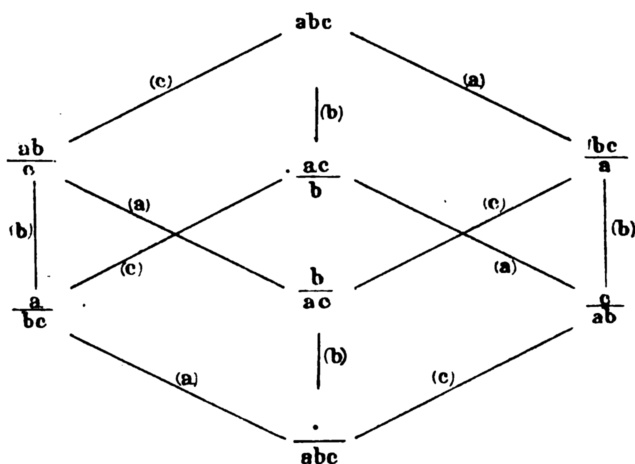


Fig. 2.

douze mouvements intermédiaires, pour reconnaître que la suppression de deux combinaisons inverses l'une de l'autre, $\frac{ab}{c}$ et $\frac{c}{ab}$, par exemple, n'empêche nullement de passer de l'une à une autre quelconque des six combinaisons restées possibles, par une série de mouvements des leviers a, b, c, et cela en parcourant dans un sens ou dans l'autre une partie d'un cycle fermé, unique et déterminé, savoir :

$$abc,\ (b),\ \frac{ac}{b},\ (c),\ \frac{a}{bc},\ (a),\ \frac{\bullet}{abc},\ (b),\ \frac{b}{ac},\ (c),\ \frac{bc}{a},\ (a),\ abc.$$

On voit seulement qu'étant supposée réalisée une des combinaisons possibles, telles que $MN\frac{ac}{b}$, par exemple, on ne peut manœuvrer que deux des trois leviers a, b, c pour passer à $MNabc$ ou à $MN\frac{a}{bc}$, le troisième (ici le levier a) étant immobilisé. De là les six demi-enclenchements de passage dont voici les formules :

$$MN\left\{ abc\,(c),\quad \frac{ac}{b}\,(a),\quad \frac{a}{bc}\,(b),\quad \frac{\cdot}{abc}\,(c),\quad \frac{b}{ac}\,(a),\quad \frac{bc}{a}\,(b) \right\}.$$

Mais ces six demi-enclenchements font respectivement partie des six enclenchements de passage complets :

$$MN\left\{ ab\,(c),\quad \frac{c}{b}\,(a),\quad \frac{a}{c}\,(b),\quad \frac{\cdot}{ab}\,(c),\quad \frac{b}{c}\,(a),\quad \frac{c}{a}\,(b) \right\},$$

qui dérivent immédiatement de l'un ou de l'autre des deux enclenchements simples donnés, multipliés par M ou par N, en sorte qu'il est inutile de les écrire séparément.

Il convient de remarquer que deux leviers ne devant jamais être supposés manœuvrés *simultanément*, une formule d'enclenchement ne peut contenir qu'un seul symbole de levier en mouvement. Par conséquent, en règle générale, on ne peut rien tirer de la combinaison de plusieurs formules d'enclenchements de passage où les symboles de leviers en mouvement seraient différents. Il existe, toutefois, une exception remarquable : elle se rattache à ce fait (déjà signalé ci-dessus dans un cas particulier) que tout enclenchement simple P entre les leviers $a_1, a_2, \ldots, a_n$, entraîne les n enclenchements complets de passage :

$$(8)\qquad P_1\,(a_1),\quad P_2\,(a_2),\quad \ldots,\quad P_n\,(a_n),$$

P_r étant ce que devient P quand on y efface le symbole

a_r; et qu'inversement le système (8) entraîne nécessairement l'enclenchement simple P, puisqu'il rend impossible la réalisation de la combinaison P par la manœuvre de l'un quelconque des *n* leviers qui y figurent. Il n'est même pas nécessaire, pour que cette conclusion subsiste, que le système (8) ne comprenne que des enclenchements de passage *complets ;* chacun d'eux pourrait être remplacé par celui de ses deux demi-enclenchements composants qui interdit la manœuvre *conduisant* à la combinaison P, c'est-à-dire qui a pour formule $P_r'(a_r)$, P_r' étant la combinaison obtenue en inversant dans P la position du symbole a_r, sans toucher aux autres symboles. — Si, au contraire, dans le système (8), $P_r(a_r)$ était remplacé par l'autre demi-enclenchement composant, celui qui interdit la manœuvre en partant de P, et qui a, par conséquent, pour formule $P(a_r)$, la combinaison P resterait réalisable ; mais, une fois réalisée, elle ne pourrait plus être détruite, tous les leviers qui y figurent se trouvant immobilisés : il y aurait là ce qu'on peut appeler un auto-enclenchement, mais ce ne pourrait être évidemment que le résultat d'une erreur commise dans la formation du système donné, lequel serait à reviser.

Pour éclaircir ce qui précède par un exemple, considérons l'enclenchement ternaire simple

$$\frac{ab}{c}.$$

Il entraîne les trois enclenchements *complets* de passage :

$$(9) \qquad \frac{b}{c}(a), \qquad \frac{a}{c}(b), \qquad ab(c),$$

et, par suite, six demi-enclenchements de passage, dont trois *convergents* vers la combinaison P ou $\frac{ab}{c}$:

$$(10) \qquad \frac{b}{ac}(a), \qquad \frac{a}{bc}(b), \qquad abc(c),$$

et trois divergents à partir de cette combinaison :

$$(11) \qquad \frac{ab}{c}(a), \qquad \frac{ab}{c}(b), \qquad \frac{ab}{c}(c).$$

Le système (9) équivaut complètement à l'enclenchement P. Le système (10) entraîne aussi son existence, puisqu'il rend impossible la réalisation de la combinaison P, en partant de n'importe quelle autre. Le système (11) n'empêche pas de réaliser la combinaison P, mais seulement de la détruire une fois réalisée. Un système intermédiaire entre (10) et (11), comme serait celui-ci :

$$(12) \qquad \frac{b}{ac}(a), \qquad \frac{ab}{c}(b), \qquad abc(c),$$

permettrait de réaliser la combinaison P en manœuvrant b à partir de $\frac{a}{bc}$, puis de la détruire en manœuvrant soit a, soit c pour passer à $\frac{b}{ac}$ ou à abc : il n'y aurait donc rien à en conclure en ce qui concerne la combinaison P, qui resterait à la fois réalisable et modifiable. Enfin, un système intermédiaire entre (9) et (10), par exemple

$$(13) \qquad \frac{b}{c}(a), \qquad \frac{a}{bc}(b), \qquad ab(c),$$

entraînerait évidemment l'enclenchement simple $\frac{ab}{c}$, tout aussi bien que les systèmes (9) et (10).

On voit donc qu'un système donné de n enclenchements complets de passage entre n leviers :

$$(14) \qquad M_1(a_1), \qquad M_2(a_2), \qquad \ldots, \qquad M_n(a_n),$$

où $M_1, M_2, \ldots, M_n$ sont des combinaisons données de $a_1, a_2, \ldots, a_n$, telles que M_p $(p = 1, 2, \ldots, n)$ ne renferme pas a_p, donnera l'enclenchement simple indirect P, si on peut

trouver des combinaisons N_1, N_2, ..., N_n des mêmes leviers a_1, a_2, ..., a_n, telles que

$$M_1N_1 = M_2N_2 = ... = P.$$

La même conclusion subsistera si la seconde des conditions ci-dessus peut être remplie pour un système tel que (14), comprenant pour tout ou partie des demi-enclenchements de passage (c'est-à-dire où M_p renferme a_p), mais après qu'on aura remplacé chaque M_p par son complémentaire M_p' (obtenu en inversant dans M_p la position de a_p et ne modifiant rien pour les autres symboles).

Une remarque est, toutefois, encore nécessaire : dans la formation des produits M_1N_1, M_2N_2, ..., il doit être bien entendu que N_1, N_2, ..., sont construits de manière à ne faire disparaître respectivement aucun des symboles existant dans M_1, M_2, ..., c'est-à-dire, en pratique, ne doivent renfermer que ceux des symboles a_1, a_2, ..., qui ne figurent pas dans M_1, M_2, ... ; autrement, de l'enclenchement donné M_1 (a_1) par exemple, on ne serait plus en droit de conclure à l'existence de l'enclenchement composé M_1N_1 (a_1), et d'en déduire l'enclenchement simple indirect MN, par le raisonnement précédemment indiqué.

En définitive, les règles à suivre pour obtenir les formules des enclenchements indirects qui résultent d'un système donné se réduisent aux deux suivantes, dont la première est de beaucoup la plus importante au point de vue des applications :

Règle I. — Multiplier algébriquement deux formules d'enclenchement (simples ou de passage) données, telles que le produit algébrique contienne *un au moins* ou *deux au plus* symboles de leviers *de moins* que l'ensemble des deux formules employées. Dans le premier cas (disparition d'un seul symbole), le produit algébrique est la formule d'un enclenchement indirect, pourvu qu'il ne contienne au plus qu'un symbole de levier en mouvement. Dans le second

cas (disparition de deux symboles), on obtiendra *deux* formules d'enclenchements de passage indirects, en écrivant, à la suite du produit algébrique de la multiplication, *successivement* le symbole de chacun des deux leviers disparus, mais en le considérant comme en mouvement, pourvu que le produit algébrique ne renfermât pas déjà un symbole de levier en mouvement.

RÈGLE II. — Étant donné un système d'enclenchements de passage entre divers leviers, tel que l'ensemble des formules du système contienne aussi comme en repos *tous* les leviers et *ceux-là seuls* qui y figurent comme en mouvement, former la fraction $\frac{P}{Q}$ ayant respectivement comme numérateur et comme dénominateur les plus petits multiples communs des numérateurs et des dénominateurs de toutes les formules du système. Sous cette seule condition que la fraction $\frac{P}{Q}$ ne soit pas susceptible de réduction par suppression d'un ou plusieurs symboles communs à ses deux termes, il suffira d'y effacer tous les symboles de leviers en mouvement pour obtenir :

Si le système donné ne comprenait que des enclenchements de passage *complets* [c'est-à-dire où, dans chacune des formules $M_r(a_r)$, M_r ne contient pas le symbole a_r], *la formule d'un enclenchement simple indirect;*

2° Si le système donné comprenait des demi-enclenchements de passage (c'est-à-dire où M_r contient le symbole a_r), *la formule d'un auto-enclenchement*, c'est-à-dire d'une combinaison qui est réalisable une fois, mais dans laquelle tous les leviers se trouvent alors immobilisés : ce qui dénote une erreur ou une faute dans la formation du système donné ;

3° Si, enfin, le système donné comprenant encore des demi-enclenchements de passage, on a eu soin d'y remplacer tout d'abord les formules de tous ces demi-enclen-

chements par celles de leurs complémentaires (c'est-à-dire pratiquement d'y remplacer partout M_r par M_r', qui ne diffère de M_r que par la position inverse donnée au levier a_r), *la formule d'un enclenchement simple indirect*, ou plus exactement d'une combinaison qui peut exister à l'origine, mais qui, une fois détruite (ce que rien n'empêche), ne pourra plus être rétablie.

Les règles I et II ci-dessus énoncées comprennent comme cas particuliers toutes celles que M. Descubes a déduites, dans son mémoire déjà cité, de la discussion détaillée d'un grand nombre de combinaisons variées d'enclenchements. En les appliquant textuellement à tous les couples ou systèmes de formules données ou successivement obtenues, tant qu'on en rencontrera qui satisfassent aux conditions indiquées pour cette application, on sera certain de mettre en évidence toutes les conséquences utiles à connaître d'un système donné quelconque d'enclenchements, savoir les enclenchements indirects, les impossibilités, les doubles-emplois, les immobilisations nuisibles ou inutiles de certains leviers, etc.

III

Il me reste à montrer, par quelques applications effectives de la notation et des règles que je viens d'indiquer, comment il paraît le plus convenable de disposer les données et les opérations, lorsqu'on est appelé à étudier un système déterminé d'enclenchements, soit pour en trouver les conséquences indirectes et en vérifier la concordance avec le but à atteindre, soit pour le simplifier, s'il y a lieu, en supprimant certains des enclenchements donnés ou les remplaçant par d'autres plus simples équivalents au point de vue du résultat cherché.

Si les leviers sont en très petit nombre, il suffira le

plus souvent d'écrire sur une même ligne les formules des enclenchements donnés comme étant ou devant être réalisés directement, pour pouvoir écrire ensuite immédiatement sur les lignes suivantes, sans risque d'oubli, les formules des enclenchements indirects qui sont les conséquences des premiers.

Soient donnés par exemple, entre quatre leviers, trois enclenchements directs, écrits dans la notation ordinaire :

$$\frac{2R}{4N}, \qquad \frac{3R}{4R}, \qquad \frac{1R}{2R \text{ ou } 3R}.$$

En transcrivant les énoncés sous forme d'équations, on obtient tout d'abord :

$$\frac{\bullet}{2} = 4, \qquad \frac{\bullet}{3} = \frac{\bullet}{4}, \qquad \frac{\bullet}{1} = \frac{\bullet}{2\,.\,3}.$$

D'où en faisant passer tous les symboles dans les premiers membres, le système des trois formules :

$$(\alpha)\ \frac{\bullet}{2\,.\,4}, \qquad (\beta)\ \frac{4}{3}, \qquad (\gamma)\ \frac{2\,.\,3}{1}.$$

Ces formules, combinées deux à deux par application de la règle I, donnent trois formules nouvelles, savoir :

$$(\alpha\beta)\ \frac{\bullet}{2\,.\,3}, \qquad (\alpha\gamma)\ \frac{3}{1\,.\,4}, \qquad (\beta\gamma)\ \frac{2\,.\,4}{1}.$$

La formule $(\alpha\beta)$, combinée avec (α), (β), $(\alpha\gamma)$, $(\beta\gamma)$, ne donne rien de nouveau ; avec (γ), elle donne, à cause de la disparition des deux symboles 2 et 3, les deux formules d'enclenchements indirects de passage :

$$\frac{\bullet}{1}\,(2), \qquad \frac{\bullet}{1}\,(3).$$

La formule $(\alpha\gamma)$, combinée avec (α), (γ), ne donne rien de nouveau ; avec (β), elle donne les deux enclenchements

indirects de passage :

$$\frac{\bullet}{1}(3), \qquad \frac{\bullet}{1}(4),$$

dont le premier a déjà été obtenu. Avec ($\beta\gamma$), elle donne $\frac{2.3}{1}$, qui n'est autre que (γ).

Enfin la formule ($\beta\gamma$), combinée avec (β) et (γ), ne donne rien ; combinée avec (α), elle donne de nouveau deux des trois enclenchements indirects de passage déjà trouvés.

Ces trois derniers enclenchements ne se prêtant pas à l'application de la règle II, on voit que le système donné, complété par les six enclenchements indirects qu'il entraîne, se compose en définitive de six enclenchements binaires, dont trois simples et trois de passage, et de trois ternaires :

$$\left\{\begin{array}{lll} \frac{\bullet}{2.4}, & \frac{4}{3}, & \frac{\bullet}{2.3} \\ \frac{\bullet}{1}(2), & \frac{\bullet}{1}(3), & \frac{\bullet}{1}(4) \\ \frac{2.3}{1}, & \frac{3}{1.4}, & \frac{2.4}{1}. \end{array}\right.$$

Ce système correspond au cas d'une bifurcation de voie unique, dont l'aiguille (levier 4) est protégée du côté du tronc commun par deux signaux normalement fermés, savoir un carré à deux transmissions (leviers 2 et 3), et un disque avancé à une seule transmission (levier 1). Ce cas a été traité comme exemple par M. Descubes dans son mémoire précité ; le résultat qu'il a obtenu est naturellement le même que ci-dessus, mais les opérations à effectuer sont sensiblement plus courtes, et presque intuitives, avec la notation que j'emploie.

Quand le nombre des leviers et des enclenchements est plus considérable, il devient prudent de procéder de manière à rendre tout oubli impossible.

Tableau des enclenchements binaires. — Occupons-nous d'abord des enclenchements binaires. Soit n le nombre des leviers intéressés : formons un tableau triangulaire à n lignes et n colonnes (*fig.* 3), et à entrée simple par

Fig. 3.

la diagonale qui le limite. Dans chacune des n cases de cette diagonale, que j'appellerai *cases principales*, inscrivons en gros caractères le symbole X de l'un des n leviers : la ligne et la colonne qui partent de cette case principale comprennent n — 1 cases, et forment ce que

j'appellerai pour abréger l'*équerre* de X; elles seront affectées *l'une et l'autre* à l'inscription des formules d'enclenchements binaires où figure le symbole X. Il est évident que l'inscription de toute formule binaire se fera dès lors *sans ambiguïté* dans une, et une seule, des cases du tableau, savoir celle qui est commune aux équerres des deux symboles figurant dans la formule.

Je dis de plus qu'on ne pourra pas être conduit à inscrire dans une même case deux formules différentes (sauf dans un cas très exceptionnel qui sera indiqué plus loin), à moins qu'il n'y ait eu erreur ou faute plus ou moins grossière dans la confection du système donné d'enclenchements. Examinons en effet les trois seuls cas possibles :

1° Les deux formules à inscrire dans une même case définissent deux enclenchements simples. — En se reportant au schéma de la *fig.* 1, on voit immédiatement que les deux combinaisons interdites suppriment trois des quatre mouvements possibles des leviers, si elles sont adjacentes sur le schéma, ou ces quatre mouvements, si elles sont diamétralement opposées. Il y aura donc *au moins un* des deux leviers intéressés qui se trouvera complètement immobilisé, ce qui est absurde; le système donné est à reviser ;

2° Les deux formules définissent deux enclenchements de passage. — Si les deux mouvements interdits sont adjacents sur le schéma de la *fig.* 1, la combinaison fixe intermédiaire est elle-même interdite, et il suffit d'écrire sa formule comme enclenchement simple, complètement équivalent au système des deux enclenchements de passage donnés : c'est ce que ferait voir d'ailleurs l'application préalable de la règle II de formation des enclenchements indirects. Si, au contraire, les deux mouvements interdits sont diamétralement opposés sur le schéma, un des leviers est immobilisé (comme le

montrerait l'application préalable de la règle I), et il y a erreur dans le système donné;

3° Les formules définissent l'une un enclenchement simple, l'autre un enclenchement de passage. — Si celui-ci est adjacent sur le schéma à la combinaison interdite par le premier, il en est une conséquence forcée, et sa formule est à supprimer. Dans le cas contraire, trois des quatre mouvements possibles sont supprimés, un des leviers est complètement immobilisé; il y a erreur dans le système donné.

Ces raisonnements ne pourraient se trouver en défaut que si, au lieu d'enclenchements *complets* de passage, le système donné comprenait des *demi-enclenchements*. Il faudrait alors essayer d'appliquer la règle II pour arriver à un enclenchement simple ou à un auto-enclenchement, et au besoin discuter, au moyen du schéma, chaque cas particulier. Voici, par exemple, un système de quatre demi-enclenchements binaires entre les deux mêmes leviers, qui n'est réductible à aucun autre système plus simple :

$$ab\,(b), \qquad \frac{b}{a}\,(a), \qquad \frac{\bullet}{ab}\,(b), \qquad \frac{a}{b}\,(a)\,;$$

il exprime que le cycle représenté par le schéma de la *fig.* 1 ne peut être parcouru que dans un des deux sens (celui du mouvement des aiguilles d'une montre). Si un tel système était donné, les quatre demi-enclenchements seraient à inscrire tous dans la case commune aux équerres *a*, *b*. Ce serait évidemment là un cas très exceptionnel, mais qui ne ferait d'ailleurs nullement obstacle à la méthode que je vais maintenant indiquer.

Supposons formé un tableau tel que celui de la *fig.* 3, lequel s'applique à un poste de onze leviers reliés par vingt enclenchements binaires, dont dix-huit simples et deux de passage. Les formules de ces vingt enclenchements (direc-

tement réalisés) sont celles qui ont été inscrites dans les cases non marquées d'une croix.

Pour obtenir les formules des enclenchements indirects, s'il en existe, il suffit dè parcourir successivement les équerres de tous les leviers, et de voir, pour chacune d'elles, si ses cases renferment — ce qui s'aperçoit au premier coup d'œil — des formules de genres opposés, c'est-à-dire contenant le symbole commun (celui qui définit l'équerre), les unes au numérateur, les autres au dénominateur. Chaque couple de deux formules de genres opposés fournira par multiplication algébrique une formule qu'on inscrira dans la case qui lui convient. Cette case (δ) est d'ailleurs facile à désigner sur le tableau sans recherche spéciale : c'est celle qui occupe le quatrième sommet du rectangle (unique et déterminé) ayant pour ses trois autres sommets les deux cases (α), (β), occupées par les formules que l'on multiplie entre elles, et une case principale (γ). Celle-ci appartient à l'équerre commune à (α) et (β), si (α) et (β) sont sur les deux branches de cette équerre; si elles se trouvent sur la même branche, (γ) est la case principale de l'autre équerre à laquelle appartient celle des deux cases (α), (β), qui est la plus rapprochée de la diagonale des cases principales. On se rendra compte de l'exactitude de cette règle, sans qu'il soit utile d'en donner une démonstration en forme, si on applique le procédé au tableau de la *fig*. 3.

Examinons d'abord l'équerre 1 (qui se réduit à la première colonne verticale de gauche). Il ne s'y trouve qu'une formule; donc pas d'enclenchement indirect.

ÉQUERRE 1 *bis*. — Elle renferme dans sa branche horizontale une case où 1^b est au numérateur, dans sa branche verticale trois cases où 1^b est au dénominateur; il y a donc trois formules d'enclenchements indirects qui viennent se placer dans trois cases vides de la première colonne de gauche, conformément à la règle du rectangle

(1er cas). Je marque ces trois cases d'une croix, pour rappeler que les formules qui y sont inscrites sont celles d'enclenchements indirects du premier ordre, c'est-à-dire obtenus en partant de deux enclenchements directs.

Équerre 0. — Trois formules où 0 entre au dénominateur ; donc pas d'enclenchement indirect.

Équerre 2. — Une seule formule ; pas d'enclenchement indirect.

Équerre 4. — Quatre formules ; dans toutes le symbole 4 figure au dénominateur ; pas d'enclenchement indirect.

Équerre 6. — Cinq formules ; même constatation pour le symbole 6 ; même conclusion.

Équerre *j*. — Six formules où *j* ne figure qu'au dénominateur ou entre parenthèses ; même conclusion.

Équerre *a*. — Une formule où *a* figure au numérateur, cinq où *a* figure au dénominateur. Donc cinq enclenchements indirects, dont les formules viennent se placer conformément à la règle du rectangle (deux dans le premier cas et trois dans le second), savoir trois dans des cases vides, que je marque d'une croix, et deux $\left(\frac{\cdot}{0,4}, \frac{\cdot}{4j}\right)$ dans des cases déjà occupées par des formules d'enclenchements directs, d'ailleurs identiques à celles qu'il faudrait y inscrire : je marque ces cases d'un cercle, pour indiquer qu'il est inutile de réaliser directement les enclenchements inscrits dans ces cases, puisqu'ils résultent indirectement des autres enclenchements directs.

Équerres *k*, *b*, *t*. — Pas d'enclenchements indirects.

Comme les nouvelles formules ainsi obtenues pourraient fort bien, par leur combinaison entre elles ou avec les formules primitives, fournir de nouvelles formules qui seraient celles d'enclenchements indirects qu'on peut appeler du second ordre, il est nécessaire d'examiner à nouveau les équerres comprenant des cases marquées d'une

croix. Ici ce sont les équerres 1, 4, 6, *j*, *b*, *t*. Un coup d'œil suffit pour constater que dans aucune d'elles les formules ne se prêtent à aucune autre combinaison nouvelle (*). Le système obtenu est donc complet; il se compose de vingt-six enclenchements binaires, dont trois de passage (qui d'ailleurs ne satisfont pas aux conditions exigées pour l'application de la règle II de formation des enclenchements indirects).

A l'inspection d'un tableau tel que celui de la *fig*. 3, on peut dire immédiatement quelles positions entraîne, pour les autres leviers, une position déterminée attribuée à l'un d'eux. Ainsi, en parcourant des yeux l'équerre *a*, on voit que la position normale de *a* entraîne seulement la position normale de 4, et que la position renversée de *a* entraîne la position normale de 0, 6, *j*, *b* et *t*.

Le tableau de la *fig*. 3 représente les enclenchements du poste d'aiguilleur de Laigle (ligne de Paris à Granville). L'ensemble des appareils manœuvrés par ce poste est représenté par le schéma de la *fig*. 4. Pour avoir dans le tableau (*fig*. 3) des symboles plus condensés, j'y ai désigné par *a* et *b* les leviers des aiguilles 5 et 17, par *j* et *k* ceux des jonctions 3-4, 7-6, par *t* celui du taquet d'arrêt C, par O celui du carré O^c spécial de cantonnement; et j'ai fait abstraction des liaisons spéciales qui existent entre ce dernier levier, celui d'une plaque « attention » qui est annexée au carré O^c et enfin un appareil électrique qui dépend du poste suivant.

La comparaison du tableau et du schéma suggère tout d'abord la remarque suivante : tous les enclenchements indirects inscrits dans la colonne 1 correspondent exactement aux enclenchements directs de la colonne 1^b, en

(*) S'il s'en était présenté, on aurait marqué d'une double croix, par exemple, les cases contenant des enclenchements indirects du second ordre; puis on aurait opéré de nouveau sur les équerres renfermant de telles cases, et ainsi de suite.

vertu de l'enclenchement direct $\frac{1^b}{1}$ qui relie *seul* ces deux leviers, et ils n'ont aucun intérêt pratique : on en fait d'ordinaire abstraction dans l'étude des tableaux d'enclenchements dressés suivant n'importe quelle méthode.

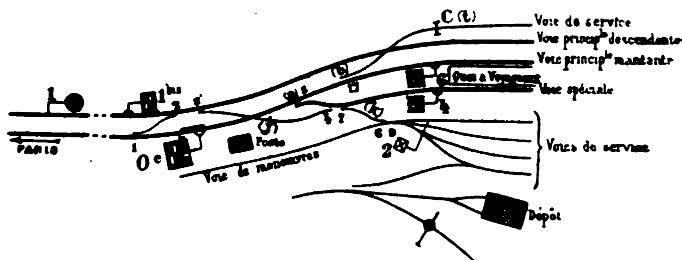


Fig. 4. — Entrée de la gare de Laigle (côté Paris). Schéma des appareils.
1 *bis*, 4, 6, carrés, normalement fermés. — 1, disque rouge, normalement fermé. — 0ᵉ, carré de cantonnement, normalement ouvert. — 2, carré jaune, normalement ouvert. — C, taquet normalement relevé.

Il convient donc de simplifier les tableaux tels que celui de la *fig.* 3, en n'affectant pas d'équerre spéciale aux leviers de disques avancés (ou plus généralement de tous appareils) qui ne sont reliés chacun à l'ensemble des autres leviers du tableau que par *un seul* enclenchement binaire direct.

Emploi du tableau triangulaire. — Soit demandé maintenant de vérifier, au moyen du tableau, si la continuité et la protection d'un mouvement déterminé sont convenablement assurées. Prenons, par exemple, le mouvement (ou passage) consistant à recevoir sur la voie spéciale, par la jonction *j* (3-4), un train venant de la direction de Paris. Faisant abstraction du disque 1, il faut, pour autoriser ce passage, d'après le schéma, que le carré 1^b et la jonction *j* soient renversés. A la suite de cette combi-

naison nécessaire $\frac{\bullet}{1^bj}$, écrivons dans une accolade, en les séparant par des virgules, chacun des leviers intéressés, dans la position *contraire* à celle qu'il doit avoir pour que la continuité et la protection du mouvement considéré soient assurées ; savoir, a, b, t, 4, 6 et k en positions renversées :

$$\frac{\bullet}{1^bj}\left\{\frac{\bullet}{a},\quad \frac{\bullet}{b},\quad \frac{\bullet}{t},\quad \frac{\bullet}{4},\quad \frac{\bullet}{6},\quad \frac{\bullet}{k}\right\}.$$

Pour que le résultat cherché soit obtenu, il faut et il suffit qu'en combinant l'un *au moins* des deux symboles écrits en avant de l'accolade avec *chacun* de ceux écrits dans l'accolade, on obtienne une formule qui figure dans le tableau comme enclenchement, direct ou indirect. Or, en parcourant l'équerre 1^b du tableau, on trouve bien les enclenchements $\frac{\bullet}{1^bb}$, $\frac{\bullet}{1^bt}$, et en parcourant l'équerre j, les enclenchements $\frac{\bullet}{ja}$, $\frac{\bullet}{j4}$, $\frac{\bullet}{j6}$, $\frac{\bullet}{jb}$, $\frac{\bullet}{jt}$. Mais il manque l'un des enclenchements $\frac{\bullet}{1^bk}$, $\frac{\bullet}{jk}$, qui assureraient la position normale de la jonction k.

Seulement, si l'un de ces enclenchements existait, il serait impossible de recevoir sur les voies de service, par les jonctions j et k simultanément renversées, un train de marchandises venant de la direction de Paris, mouvement également prévu dans le tableau des passages. Pour résoudre la difficulté, la Compagnie de l'Ouest a réalisé directement, en plus des enclenchements binaires, l'enclenchement ternaire $\frac{2a}{k}$, qui oblige, lorsque 2 reste normal (c'est-à-dire ouvert) et que la jonction k est renversée, à avoir l'aiguille a déjà renversée. Cette obligation assure directement la continuité d'un autre des passages prévus, savoir l'expédition d'un train des voies de

service vers Paris par les aiguilles 6, 7, 4, 5. Pour vérifier si la lacune signalée ci-dessus, en ce qui concerne la protection du premier des mouvements considérés, se trouve en même temps comblée par l'addition de l'enclenchement ternaire $\frac{2a}{k}$, il est nécessaire d'établir les formules des enclenchements indirects qui peuvent résulter de sa combinaison avec les binaires du tableau (*fig.* 3).

Tableau complet des enclenchements. — A cet effet, prolongeons vers le bas les colonnes du tableau triangulaire, et inscrivons la formule $\frac{2a}{k}$ dans chacune des trois colonnes verticales dont les têtes font respectivement partie des équerres 2, a, k. Il sera désormais convenu qu'à chaque symbole de levier inscrit dans une des cases principales correspondra non plus seulement une équerre, comme dans le cas où n'existaient que des enclenchements binaires, mais un ⊣ couché, dont les trois branches se réunissent sur la case en question, les deux branches supérieures formant l'équerre affectée à l'inscription des formules binaires où figure le symbole considéré, et la branche inférieure étant affectée à l'inscription des formules ternaires, quaternaires, etc., où il figure également.

Il suffit dès lors d'opérer successivement pour chacun des ⊣ comme il avait été fait pour chacune des équerres, et d'écrire dans une colonne spéciale, par exemple à droite du tableau, à mesure qu'elles se présentent, les formules d'enclenchements indirects que fournira cette première série d'opérations. La liste de ces formules devra être ensuite soigneusement revisée, pour n'y conserver qu'une fois celles qui auraient pu être obtenues plusieurs fois, et pour effacer toutes celles qui contiendraient en facteur une des formules déjà inscrites dans le tableau. S'il s'en trouve, dans la liste ainsi revi-

sée, qui se réduisent à des formules binaires, on les inscrira dans leur case de la partie supérieure (triangulaire) du tableau, et on examinera à nouveau les $\dashv$ qui se trouveraient ainsi modifiés, pour former et inscrire les nouvelles formules indirectes (binaires, ternaires, etc.) qui pourraient résulter de ces inscriptions. Enfin on reportera dans les colonnes verticales inférieures toutes les formules ternaires, quaternaires, etc., ainsi obtenues comme enclenchements indirects du premier ordre, en les séparant par une barre transversale des formules ternaires données, déjà inscrites immédiatement au-dessous de la diagonale des cases principales.

Ceci fait, on recommencera à opérer successivement sur tous les $\dashv$ qui renferment des formules d'enclenchements indirects du 1er ordre, pour obtenir ceux du 2e ordre, qu'on reportera au-dessous, en les séparant par une barre transversale, bien entendu après revision opérée dans les mêmes conditions que pour la liste des formules indirectes du 1er ordre. Et on continuera de la même manière, jusqu'à ce que les opérations ne fournissent plus aucune formule nouvelle.

Appliquons cette méthode au tableau de la *fig.* 3. — Dans l'équerre 2, le symbole 2 ne figure qu'au numérateur, comme dans la formule ternaire $\frac{2a}{k}$: donc pas de nouvel enclenchement. — Dans l'équerre a, le symbole a figure 5 fois au dénominateur, tandis qu'il entre au numérateur dans la formule ternaire $\frac{2a}{k}$: de là les cinq nouvelles formules ternaires $\frac{2}{0.k}$, $\frac{2}{6k}$, $\frac{2}{jk}$, $\frac{2}{bk}$, $\frac{2}{tk}$, dont j'écris la liste à droite du tableau. Enfin l'équerre k ne renferme ce symbole qu'en mouvement ou au dénominateur, comme la formule ternaire donnée : elle ne fournit donc aucun enclenchement indirect.

Toutes les formules de la liste écrite à droite du tableau sont distinctes entre elles, et ne contiennent en facteur aucune des formules binaires inscrites dans le tableau triangulaire : cette liste est donc bien celle de toutes les formules d'enclenchements ternaires indirects du 1er ordre. — Pour chercher les indirects d'ordres plus élevés, j'inscris chacune des formules du 1er ordre dans les trois colonnes afférentes aux trois symboles qu'elle renferme, entre deux barres transversales α, β, qui sépareront ces formules de celles des enclenchements ternaires directs, d'une part, et de celles des ternaires indirects du second ordre (s'il y en a), d'autre part ; j'obtiens ainsi quinze inscriptions réparties dans les branches verticales inférieures des sept $\dashv$ affectés aux symboles 0, 2, 6, j, k, b, t; et j'ai à examiner, pour chacun de ces symboles successivement, si les formules inscrites dans la colonne correspondante entre les barres α, β, sont susceptibles d'être combinées entre elles ou avec celles écrites, soit dans la même colonne au-dessus de la barre α, soit dans les deux branches supérieures du $\dashv$. — Ici on vérifie très rapidement qu'aucune combinaison de ce genre n'est possible; par conséquent, le système complet des enclenchements se compose des binaires écrits dans les cases du tableau triangulaire, et des ternaires dont la liste se trouve inscrite dans la colonne verticale à droite du tableau.

Au point de vue de la protection du premier des passages considérés ci-dessus, on trouve dans cette liste l'enclenchement $\frac{2}{jk}$, qui peut s'énoncer : $\frac{\bullet}{j} = \frac{k}{2}$, c'est-à-dire : « j renversé enclenche k normal ou 2 renversé. » Lors donc qu'un train venant de la direction de Paris est envoyé par la jonction j renversée dans la direction des aiguilles 4 et 7, ou bien il trouve normale la jonction k (7-6), et est dirigé matériellement sur la voie spéciale, et protégé, matériellement aussi, contre l'arrivée par l'ai-

guille 6 d'une manœuvre qui pourrait le prendre en écharpe sur l'aiguille 7; ou bien, si les aiguilles 6-7 sont renversées, le carré 2 fermé interdit la sortie des voies de service à tout train ou manœuvre dans la direction de ces aiguilles. La sécurité est donc assurée dans les deux cas, pourvu que dans le second le signal 2 fermé soit obéi, et que la vitesse du train arrivant en gare soit assez faible pour que le mécanicien puisse l'arrêter avant d'atteindre les rames placées sur les voies de service, lorsqu'il s'est aperçu de la direction erronée qui lui a été imposée.

Les explications détaillées que je viens de donner suffisent pour faire comprendre l'esprit de la méthode, et pour permettre de l'appliquer dans tous les cas qui peuvent se présenter; les opérations sont d'ailleurs, dès qu'on en a acquis tant soit peu l'habitude, beaucoup moins longues à exécuter qu'à expliquer.

Comme dernier exemple, je traiterai encore un système d'enclenchements auquel M. Descubes a appliqué sa méthode dans le mémoire précité de la *Revue générale des Chemins de fer*. Bien que ce système ne se compose que de sept enclenchements directs entre sept leviers, il donne lieu à un nombre relativement élevé d'enclenchements indirects, dont quelques-uns assez inattendus, et permettant de simplifier le système initial.

Autre forme du tableau complet des enclenchements. — Au lieu du dispositif de la *fig.* 3, j'emploierai cette fois pour les opérations un dispositif plus symétrique (*fig.* 5), dans lequel le tableau triangulaire destiné à l'inscription des formules binaires est orienté de telle sorte que la diagonale des cases principales soit horizontale. Toutes les formules où figure un même symbole se trouvent alors réparties dans les trois branches d'un Y, savoir les binaires dans les deux branches obliques supérieures (en général de longueurs inégales et dont l'une même

peut manquer), et les autres dans la branche verticale

Fig. 5.

inférieure. A droite du tableau ainsi constitué sont disposées les listes successives, savoir : A, des formules

des enclenchements ternaires, quaternaires, etc., donnés comme directement réalisés; — B, des formules d'enclenchements indirects du 1[er] ordre, qui résultent de la combinaison de celles de la liste A entre elles et avec les binaires du tableau triangulaire; — C, des formules d'indirects du 2[e] ordre, résultant de la combinaison de celles de la liste B (après revision comme il a été expliqué ci-dessus) entre elles et avec celles de la liste A et du tableau triangulaire; et ainsi de suite.

Dans l'exemple que je vais traiter, les enclenchements directs donnés sont les suivants :

$$\frac{7R}{15R \text{ ou } 24R}, \quad \frac{15R}{16R}, \quad \frac{16R}{23N}, \quad \frac{23R}{24N}, \quad \frac{25R}{24R},$$

$$\text{Si } 23N, \frac{30R}{25R}; \qquad \text{Si } 24R, \frac{7R}{30N}.$$

Il y a donc quatre formules binaires :

$$\frac{16}{15}, \quad \frac{\bullet}{16 . 23}, \quad \frac{\bullet}{23 . 24}, \quad \frac{24}{25},$$

à inscrire dans le tableau triangulaire, et trois ternaires

$$\frac{15 . 24}{7}, \quad \frac{23 . 25}{30}, \quad \frac{\bullet}{7 . 24 . 30},$$

à inscrire dans la liste A.

En combinant entre elles les quatre formules binaires, j'obtiens les deux formules de binaires indirects :

$$\frac{\bullet}{15 . 23}, \quad \frac{\bullet}{23 . 25},$$

qui viennent se placer dans deux cases que je marque d'une +.

Je reporte alors les trois formules de la liste A dans les colonnes verticales du tableau qu'elles intéressent, ce qui donne les neuf inscriptions comprises dans l'accolade A'.

En combinant chacune de ces neuf inscriptions avec les formules écrites au-dessus d'elles dans l'Y correspondant, j'obtiens :

Col. 7, rien ;

— 15, 2 formules : $\frac{16 . 24}{7}, \frac{24}{7 . 23}$;

— 16, rien ;

— 23, 5 formules : $\frac{25}{15 . 30}, \frac{25}{16 . 30}, \frac{25}{24 . 30}, \frac{\bullet}{30}(23), \frac{\bullet}{30}(25)$;

— 24, 3 — $\frac{15}{7 . 23}, \frac{\bullet}{7 . 25 . 30}, \frac{15}{7 . 30}$;

— 25, 3 — $\frac{\bullet}{30}(23), \frac{\bullet}{30}(25), \frac{23 . 24}{30}$;

— 30, rien.

La liste B comprend ces 13 formules ; mais il y en a 2 (soulignées) qui doivent être rayées comme faisant double emploi. Sur les 11 à conserver, 2 sont des binaires de passage que j'inscris au tableau triangulaire (cases marquées du signe ++), et les 9 autres des ternaires, que je reporte dans les colonnes verticales du tableau, en regard de la seconde accolade B′.

Les deux binaires de passage qui viennent d'être inscrites dans les cases marquées ++ ne donnant rien par combinaison avec les autres binaires ni avec les ternaires de l'accolade A′, il y a lieu de passer à la combinaison des ternaires de l'accolade B′ entre elles et avec celles de l'accolade A′, ainsi qu'avec les binaires du tableau triangulaire. J'obtiens alors :

Col. 7, rien ;

— 15, 7 formules $\left\{ \frac{24 . 25}{7 . 30}, \frac{25}{7 . 23 . 30}, \frac{16}{7 . 23}, \frac{\bullet}{7 . 23}, \frac{25}{7 . 30}, \frac{16}{7 . 30}, \frac{\bullet}{7 . 23 . 30} \right.$;

— 16, 3 — $\frac{24}{7 . 23}, \frac{25}{15 . 30}, \frac{24 . 25}{7 . 30}$;

Col. 23, 9 formules $\left\{ \frac{24.25}{7.30}, \frac{15.25}{7.30}, \frac{15.24}{7.30}, \frac{24}{7.30}, \frac{24}{15.30}, \frac{24}{16.30}, \frac{\bullet}{30}(23), \frac{\bullet}{30}(24), \frac{24}{25.30}; \right.$

— 24, 13 — $\left\{ \frac{16}{7.30}, \frac{16}{7.23}, \frac{\bullet}{7.23.30}, \frac{\bullet}{7.23}, \frac{25}{7.23.30}, \frac{16.25}{7.30}, \frac{15.25}{7.30}, \frac{\bullet}{30}(24), \frac{\bullet}{30}(25), \frac{23.25}{30}, \frac{23}{7.30}, \frac{\bullet}{30}(23), \frac{\bullet}{30}(24); \right.$

— 25, 11 — $\left\{ \frac{24}{15.30}, \frac{\bullet}{15.23.30}, \frac{24}{16.30}, \frac{\bullet}{16.23.30}, \frac{\bullet}{30}(24), \frac{\bullet}{30}(25), \frac{\bullet}{23.24.30}, \frac{\bullet}{7.24.30}, \frac{\bullet}{7.16.30}, \frac{\bullet}{7.15.30}, \frac{23}{7.30}; \right.$

— 30, rien.

La liste C comprend ces 43 formules. Mais, en les examinant, on en trouve 16 à rayer, comme faisant double ou triple emploi (je les souligne d'un trait fin), 17 à rayer comme déjà inscrites dans les listes A, B, ou comme comprenant en facteur des formules inscrites dans ces listes, dans la liste C elle-même ou dans le tableau triangulaire (je les souligne d'un trait fort). Restent après cette revision 10 formules, dont 2 binaires, $\frac{\bullet}{7.23}$, $\frac{\bullet}{30}(24)$, que j'inscris dans leurs cases respectives (marquées du signe ⧺), et 8 ternaires, savoir :

$$\frac{25}{7.30}, \quad \frac{16}{7.30}, \quad \frac{24}{7.30}, \quad \frac{24}{15.30},$$
$$\frac{24}{16.30}, \quad \frac{23}{7.30}, \quad \frac{\bullet}{7.16.30}, \quad \frac{\bullet}{7.15.30}.$$

Des deux nouvelles formules binaires qui viennent d'être obtenues, la seconde ne fournit aucune combinaison, mais la première permet de rayer deux des formules de la liste B revisée, savoir $\frac{24}{7.23}$ et $\frac{15}{7.23}$ (je place ces for-

mules entre deux crochets partout où elles avaient été écrites, tant dans la liste B que dans l'accolade B'); de plus, par combinaison avec les formules écrites dans la branche verticale de l'Y 23, elle donne les deux ternaires :

$$\frac{25}{7.30}, \quad \frac{24}{7.30}.$$

Mais ces deux ternaires font déjà partie de la liste C revisée, il n'y a donc pas à en tenir compte autrement.

J'écris alors en regard de l'accolade C' les huit formules ternaires, données ci-dessus, composant la liste C revisée, et j'ai à combiner ces formules entre elles, avec celles des accolades A', B', et du tableau triangulaire, en considérant successivement chaque Y affecté à un des symboles intéressés, mais en faisant abstraction des formules mises entre crochets.

La colonne 7 ne donne rien.

La colonne 15 donne deux formules, $\frac{24}{7.30}, \frac{\bullet}{7.30}$, dont la première peut être rayée comme conséquence de la seconde.

Avant d'aller plus loin, je puis inscrire la formule binaire $\frac{\bullet}{7.30}$ dans sa case [marquée du signe (.)] et rayer toutes les formules déjà obtenues dans lesquelles elle entre en facteur. Il en existe huit dans ce cas, savoir deux de la liste B et six de la liste C : je les mets entre parenthèses partout où elles sont écrites, et il n'y aura plus à en tenir compte dans la suite des opérations.

Il ne reste dès lors à opérer dans l'accolade C' que sur six inscriptions se rapportant aux deux seules formules :

$$\frac{24}{15.30} \quad \text{et} \quad \frac{24}{16.30}.$$

En opérant avec ces six inscriptions successivement,

j'obtiens :

Pour la colonne 15, 1 formule : $\frac{24}{7.30}$;

— 16, 2 formules : $\frac{24}{7.30}$, $\frac{24}{15.30}$;

— 24, 6 — $\frac{25}{15.30}$, $\frac{\bullet}{7.15.30}$, $\frac{\bullet}{15.23.30}$, $\frac{25}{16.30}$, $\frac{\bullet}{7.16.30}$, $\frac{\bullet}{16.23.30}$;

— 30, rien..

De ces 9 formules (se réduisant à 8 distinctes seulement) qui composeraient la liste D des indirects du 3[e] ordre, 4 sont à rayer comme contenant en facteur $\frac{\bullet}{7.30}$, et les 5 autres, comme déjà inscrites ou contenant en facteur une formule plus simple déjà inscrite.

Les opérations sont donc terminées, et on arrive à ce résultat, que le système donné entraîne sept enclenchements indirects binaires (dont trois de passage) :

$$\frac{\bullet}{7.30},\quad \frac{\bullet}{7.23},\quad \frac{\bullet}{15.23},\quad \frac{\bullet}{23.25},\quad \frac{\bullet}{30}(23),\quad \frac{\bullet}{30}(24),\quad \frac{\bullet}{30}(25),$$

et sept enclenchements indirects ternaires :

$$\frac{16.24}{7},\quad \frac{25}{15.30},\quad \frac{25}{16.30},\quad \frac{25}{24.30},\quad \frac{23.24}{30},\quad \frac{24}{15.30},\quad \frac{24}{16.30}.$$

On voit, en outre, qu'à la condition de réaliser *directement* l'enclenchement binaire $\frac{\bullet}{7.30}$, on peut se dispenser de réaliser, comme il avait été prévu, le ternaire $\frac{\bullet}{7.24.30}$ qui en est la conséquence : toutes les formules trouvées subsisteraient avec ce changement dans les données.

Il est à peine utile de faire remarquer que les opérations sur les formules de l'accolade B′ auraient été

notablement abrégées, si, aussitôt trouvée la formule binaire $\frac{\bullet}{7.23}$, j'avais effacé (ou omis d'écrire) toutes les formules qui la contiennent en facteur, comme je l'ai fait ensuite avec la formule $\frac{\bullet}{7.30}$ avant d'opérer sur l'accolade C′. La liste C aurait été de même bien plus courte, si je n'y avais inscrit chaque formule obtenue qu'après avoir vérifié qu'elle n'était pas déjà inscrite ailleurs, ou ne contenait pas en facteur une formule déjà inscrite. Ce sont là des simplifications de détail que la pratique de la méthode ne tarde pas à suggérer et à permettre d'employer sans risque d'oublis ou de confusions.

Emploi du tableau complet des enclenchements. — Un tableau comme celui de la *fig.* 5 peut évidemment être utilisé exactement comme je l'ai indiqué pour celui de la *fig.* 3. Ainsi, en ce qui concerne le levier 23, par exemple, il suffit de parcourir des yeux les trois branches de l'Y qui lui correspond pour voir immédiatement que :

Si 23 est renversé, les leviers 7, 15, 16, 24 et 25 sont nécessairement normaux;

Si 23 est normal, il faut : 1° que 25 soit renversé ou 30 normal; 2° que 24 soit renversé ou 30 normal : ce qui peut s'énoncer : il faut que 30 soit normal, ou que 24 et 25 soient tous les deux renversés;

Enfin 23 est verrouillé dans ses deux positions par 30 renversé.

Je ne reviendrai pas sur la manière de vérifier si les conditions de sécurité sont satisfaites en ce qui concerne la continuité et la protection des divers passages : le tableau de la *fig.* 5 s'emploiera comme celui de la *fig.* 3. J'ajouterai seulement un mot pour indiquer le moyen le plus simple de vérifier si deux passages donnés, que le schéma des voies et appareils montre pouvoir être

autorisés *simultanément* sans danger, ne sont pas rendus incompatibles par les enclenchements. On écrira dans une parenthèse, en les séparant par des virgules, les leviers intéressés par le premier passage, dans les positions qu'ils doivent avoir pour que ce passage soit autorisé, que sa continuité et sa protection soient assurées. On fera de même pour le second passage ; et les deux parenthèses étant écrites l'une à la suite de l'autre, on multipliera *chacun* des termes de la première par *chacun* des termes de la seconde : *aucun* de ces produits ne devra figurer dans le tableau complet des enclenchements. Bien entendu, si un même symbole figure avec des positions inverses dans les deux parenthèses, les deux passages sont incompatibles par ce seul fait.

Dans le dernier exemple traité ci-dessus, le schéma (donné dans le mémoire de M. Descubes) indique comme pouvant être effectués simultanément sans danger les deux passages correspondant aux deux parenthèses ci-dessous :

$$\left(\frac{\bullet}{7}, \frac{\bullet}{15}, \frac{\bullet}{16}\right)\left(30,\ 23,\ \frac{\bullet}{25}\right).$$

Il suffit de vérifier que les neuf produits partiels de la multiplication de ces deux parenthèses ne figurent pas dans le tableau (*fig.* 5), pour être assuré que les enclenchements permettent bien l'exécution simultanée des deux mouvements dont il s'agit.

On remarquera que la connaissance du tableau des passages et du schéma des voies et appareils est absolument inutile pour la formation du système complet des enclenchements. Cette formation se réduit, comme je l'ai montré ci-dessus, à une série déterminée d'opérations, en quelque sorte mécaniques, et qui ne demandent que de l'attention pour conduire *forcément* à un résultat exact et complet.

Représentation graphique des enclenchements. — M. Gruet a récemment fait connaître (*Annales des Mines*, 1903) le procédé ingénieux qu'il emploie pour faire ressortir graphiquement, dans le tableau à double entrée de la méthode de M. Massieu, les divers genres de relations établies entre les leviers; il remplace à cet effet les lettres N, R, D, *n*, *r*, *d*, de M. Massieu, par des flèches ou des cercles placés sur des traits de connexion horizontaux reliant les cases d'une même ligne ; le tout tracé en rouge ou en bleu, suivant la position des leviers en cause. Bien que dans les tableaux triangulaires des *fig*. 3 et 5 le mode de notation que je propose fasse, à mon avis, suffisamment ressortir, par la simple inspection des formules d'enclenchements inscrites dans les cases, les différentes catégories de relations existant entre les leviers, il n'y aurait aucune difficulté à substituer à l'inscription des formules elles-mêmes dans les cases un mode de représentation graphique analogue à celui que M. Gruet adapte au tableau de M. Massieu.

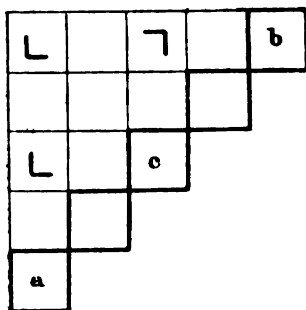


FIG. 6.

Considérons par exemple la case placée au croisement des équerres *a* et *b* (*fig*. 6), et soit à y figurer l'enclenchement $\frac{a}{b}$ (*a*N enclenche *b*N). Convenons de figurer tout enclenchement par un signe formé de deux traits se croisant en un point de la case correspondante, savoir un trait horizontal affecté au levier (ici le levier *b*) dont le symbole est inscrit à l'extrémité de droite de la ligne, et un trait vertical affecté au levier (ici le levier *a*) dont le symbole est inscrit au bas de la colonne. Chacun de ces

traits sera tracé, à partir du point commun, en s'éloignant ou se rapprochant du symbole correspondant, suivant que le levier figure dans la formule de l'enclenchement en position droite ou en position renversée. On aura donc ici le signe └. On aurait de même les signes ┌, ┘, ┐ pour figurer respectivement les enclenchements $\frac{\cdot}{ab}$, ab, $\frac{b}{a}$. Pour figurer un enclenchement de passage, il suffirait de prolonger de part et d'autre du point de croisement celui des deux traits qui correspond au levier en mouvement : les signes ┬, ┴, ├, ┤, figureraient alors respectivement les enclenchements de passage $\frac{\cdot}{a}$ (b), a (b), $\frac{\cdot}{b}$ (a), b (a).

Les enclenchements indirects s'obtiendraient alors en composant deux à deux les signes inscrits dans une même équerre et où les traits afférents au symbole de cette équerre seraient dirigés en sens contraire; les deux traits de sens contraire s'annulant, il resterait deux traits formant un nouveau signe d'enclenchement, qu'il suffirait d'inscrire dans la case convenable (quatrième sommet du rectangle qui a été défini précédemment). Soit, par exemple, le signe ┐ inscrit dans la case commune aux équerres *b* et *c* ; en le combinant avec le signe de la case commune aux équerres *a*, *b*, les deux traits afférents au symbole *b* se détruisent, il reste deux traits, l'un s'éloignant de *a*, l'autre se dirigeant vers *c*, d'où le signe └ à inscrire dans la case commune aux symboles *a*, *c*.

Avec ce mode de représentation graphique, le tableau triangulaire de la *fig.* 3 se changerait en celui de la *fig.* 7, que l'on pourrait d'ailleurs rendre encore plus parlant, si on y traçait en couleurs différentes dans chaque signe d'enclenchement, comme le fait M. Gruet pour ses traits de connexion, ses flèches et ses cercles, les traits partiels

qui se rapportent à des leviers en position normale, en position renversée ou en mouvement. Il est curieux de constater que des tableaux tels que ceux de la *fig.* 7

┌ x	┌			┌ x	┌	┌	┌			t
┌ x	┌			┌ x	┌	┌	┌		b	
			┬	┌				k		
		┌		┐	┌	┌	a			
┬ x	┬			┌ o	┌	j				
		┌		x ┌	6					
		┌ o		4						
			2							
		o								
┐	1b									
1										

Fig. 7.

présenteraient une assez grande analogie avec les tableaux schématiques que dresse la compagnie de l'Ouest à l'appui de ses projets d'enclenchements, et qui dérivent d'une représentation projective, convenablement simplifiée, des tables d'enclenchements du système Vigrier.

Paris, 30 septembre 1905.

COMPTE RENDU

DE QUELQUES ESSAIS RELATIFS

A

L'ÉCOULEMENT DE LA VAPEUR

Par M. C. WALCKENAER, Ingénieur en chef des Mines.

On rencontre fréquemment dans l'usage industriel des installations telles que celle-ci : un récipient reçoit, par une conduite, la vapeur d'un générateur; il est mis, d'autre part, en relation avec l'atmosphère par un tuyau d'échappement. Quelle est la pression susceptible de subsister dans le récipient ?

La question ne laisse pas d'être complexe. Le long d'un tuyau rectiligne à section circulaire, de diamètre d et de longueur l, parcouru par de la vapeur sans que celle-ci y subisse de modification notable de son état, les frottements produisent une perte de charge proportionnelle à

$$\frac{\gamma v^2}{2g}\frac{l}{d},$$

γ désignant le poids spécifique de la vapeur, v sa vitesse, et g l'accélération de la pesanteur. Cette loi est la même que pour les liquides et les gaz, le coefficient de frottement différant seul d'un fluide à un autre. Elle a été vérifiée, pour la vapeur d'eau, par diverses expériences, notamment par celles de M. Auscher (*). Comme le poids

(*) *Étude sur l'écoulement de la vapeur dans les tuyaux* (*Annales des Mines*, 9e série, t. VII, 1895, p. 325 et suiv.).

de vapeur écoulé par unité de temps a pour valeur

$$q = \gamma v \frac{\pi d^2}{4},$$

on a identiquement :

$$\frac{\gamma v^2}{2g} \frac{l}{d} = \frac{8q^2 l}{\pi^2 g \gamma d^5},$$

forme qui met en évidence l'énorme influence qu'exerce le diamètre sur la perte de charge, pour un débit donné. Si, au lieu d'être rectiligne et de section uniforme, le tuyau présente des accidents, tels que coudes, étranglements, etc., chaque accident entraîne, en outre, une perte de charge qui paraît être sensiblement, pour la vapeur d'eau comme pour les autres fluides, proportionnelle à $\frac{\gamma v^2}{2g}$ et à un coefficient caractéristique de l'accident. Mais, si ces considérations peuvent suffire pour prévoir d'une manière approximative les conditions de l'écoulement de la vapeur dans une canalisation qui n'est le siège ni d'une grande perte de charge totale, ni de condensations importantes, elles ne permettent généralement pas de répondre d'une manière satisfaisante à la question qui nous occupe. Ici, il devient nécessaire de faire entrer en ligne de compte les modifications de l'état du fluide, en particulier les condensations; la pression qui s'établit dans le récipient peut être considérablement différente, selon l'activité des refroidissements.

Si, par exemple, à la suite d'une conduite adductrice où l'afflux de la vapeur éprouve des résistances notables, la vapeur se trouve en contact, dans le récipient, avec des parois étendues et puissamment refroidies, il peut suffire de l'appel produit par la condensation pour entretenir dans la conduite une perte de charge importante, dans le récipient une pression basse, sans que la permanence de ce

régime exige d'autre évacuation que celle de l'eau condensée. Or, le volume de l'eau est si minime par rapport à celui de la vapeur (1.700 fois moindre sous la pression atmosphérique) qu'il pourra suffire en général d'un tuyau de fort petit diamètre, établissant entre la base du récipient et l'atmosphère une communication permanente, pour assurer l'élimination du liquide, même si la pression de régime à l'intérieur du récipient ne dépasse guère celle de l'atmosphère. Le régime pourrait même être maintenu pratiquement constant sans que le récipient eût avec l'extérieur aucune communication permanente, simplement par l'ouverture périodique d'un robinet ou par le jeu d'un purgeur automatique en bon état de fonctionnement. Il est à remarquer que le tuyau ouvert en permanence, s'il ne débite que du liquide, ou le robinet périodiquement ouvert, ou le purgeur automatique, n'interviennent pas pour limiter la pression, mais seulement pour empêcher l'envahissement progressif du récipient par l'eau de condensation; le débit en volume correspondant au départ de cette eau est insignifiant par rapport au volume de la vapeur affluente, de sorte que la valeur de la pression dans le récipient se trouve exclusivement fixée par l'activité du refroidissement qui s'y produit et par les résistances à l'écoulement dont la conduite adductrice est le siège.

Moins la condensation sera active et plus, dans ces conditions, la pression au récipient se rapprochera de celle du générateur. Si l'on suppose cette condensation assez peu importante pour n'imposer à la vapeur, dans la conduite adductrice, qu'un mouvement lent sans perte de charge sensible, la pression dans le récipient s'élèvera pratiquement à la même valeur que dans la chaudière, sans qu'un dispositif assurant l'évacuation de l'eau condensée, tel qu'un purgeur automatique, s'oppose à la production de ce quasi-équilibre statique. Ainsi, un purgeur automatique n'est en aucun cas un appareil efficace pour

prévenir une élévation de pression : la remarque, si simple et évidente qu'elle soit, mérite d'être notée, car certains industriels se sont parfois mépris à cet égard.

Quand la condensation n'est pas très active ou la conduite adductrice très étranglée, il faut de toute nécessité, pour qu'une dépression notable persiste entre le générateur et le récipient, qu'il y ait à partir de celui-ci un écoulement continu de vapeur.

Toutes les fois qu'un tel écoulement intervient, la pression qui s'établit dans le récipient dépend à la fois des dispositions du tuyautage d'amont et de celui d'aval, en même temps que des refroidissements qui se produisent dans les différentes parties du système, et la question atteint son maximum de complexité.

Elle ne redevient relativement simple que dans l'hypothèse où le fluide en jeu reste à peu près tout entier, d'un bout à l'autre de son trajet, à l'état de vapeur, sans éprouver de condensation notable ni dans les tuyaux, ni dans le récipient. Dans ce cas, le rapport suivant lequel se partage, entre la conduite d'amont et celle d'aval, la chute totale de pression, ne dépend d'une manière essentielle que des dispositions de ces conduites. Il est à remarquer que, pour des sections de passage et des formes et longueurs de conduite identiques, les pertes de charge sont plus grandes dans le tuyau d'aval que dans celui d'amont, à cause du plus grand volume de la vapeur détendue; on a identiquement :

$$\frac{\gamma v^2}{2g} = \frac{8q^2}{\pi^2 g\gamma d^4},$$

et cette grandeur, pour q et d constants, est inversement proportionnelle à γ. Cette circonstance tend à élever la pression dans le récipient.

Les remarques précédentes suffisent à montrer les aspects caractéristiques du problème. On ne se propose

Fig. 1. — Plan et élévation.

B. — Bouteille où est entretenue une pression constante de vapeur ;
R. — Robinet d'étranglement interposé sur l'arrivée de vapeur, à l'amont du récipient A ;
A. — Récipient ;
C. — Bâche d'échappement ;
S, S'. — Points où le tuyau d'échappement a été successivement coupé.

pas ici de l'étudier dans son ensemble ni d'en discuter la théorie. Mais il pourra être intéressant de faire connaître, à titre d'exemple et pour fixer les idées, quelques résultats d'essais obtenus dans un cas particulier.

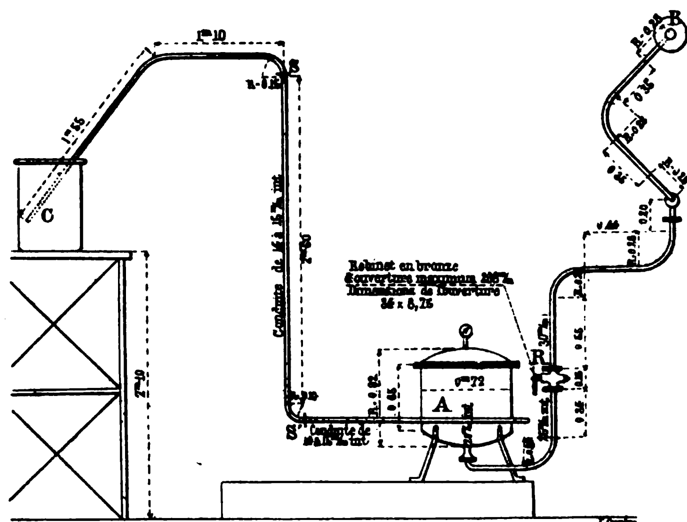


FIG. 2. — Élévation latérale.

L'installation, représentée par les *fig.* 1 et 2, avait été montée dans une salle de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers (*). Un récipient A, en tôle de fer, offrant une capacité d'environ 325 litres et une surface extérieure de 2 m², était en relation par le tuyautage BA avec une source de vapeur à pression constante, consistant en une bouteille B qui recevait la vapeur d'un générateur Belleville par l'intermédiaire d'un détendeur. Ce même récipient A communiquait avec l'atmosphère par

(*) Nous devons de vifs remerciements à M. Perot, directeur du laboratoire d'essais, et à ses collaborateurs, pour les soins qu'ils ont donnés à la préparation de ces expériences. Les constatations ont été faites en bonne partie par M. le sous-ingénieur des Mines Mathieu, qui nous a prêté un excellent concours.

un tuyau d'échappement AC dont l'extrémité plongeait dans l'eau d'une bâche ; le contenu de celle-ci, n'étant que d'une quarantaine de litres, se trouvait promptement porté à une température voisine de l'ébullition, de sorte que, en régime, la vapeur débouchant du tuyau d'échappement se dégageait au travers de la couche liquide sans condensation sensible.

Chacune des deux conduites BA et AC mesurait environ 9 m de développement ; mais, tandis que la première se composait, pour la plus grande partie, d'un tuyau de 30 mm de diamètre intérieur, suivi d'un robinet R, d'un tuyau de 26 mm et d'une tubulure de 20 mm, la seconde n'offrait, à la suite d'une tubulure de 20 mm, qu'un diamètre moyen de 14,5 mm, qui décroissait de quelques dixièmes de millimètre de l'amont à l'aval et se réduisait (peut-être par suite d'un rétrécissement tout local) à 13,5 mm au débouché (*).

(*) D'une façon plus détaillée, le tableau ci-après résume la constitution de chacune des deux conduites :

	DÉSIGNATION des parties	DIAMÈTRE	SECTION	LONGUEUR	PARTICULARITÉS
		mm.	mm²	m.	
Conduite adductrice BA	Tuyau	30	710	7,67	Un branchement à angle droit ; 5 incurvations à angle droit sous 0m,28 de rayon.
	Robinet	»	de 0 à 300	0,15	Ouverture rectangulaire de 34 millimetres de hauteur.
	Tuyau	26	530	1,38	Deux incurvations à angle droit sous 0m,28 et 0m,08 de rayon.
	Tubulure	20	310	0,10	
				9,30	
Conduite d'échappement AC	Tubulure et coude	20	310	0,20	
	Tuyaux	14,8	170	3,50	Courbe circulaire de 0m,43 de rayon sur 1m,68 de longueur ; incurvation à angle droit sous 0m,10 de rayon.
		14,2	160	5,40	Une incurvation à angle droit sous 0m,15 de rayon, une à angle obtus.
	Débouché	13,5	140	»	
				9,10	

L'ouverture du robinet R pouvait varier de zéro à 300 mm² environ.

Ce robinet étant ouvert en grand, le régime suivant s'est établi :

	kg : cm²
Pression absolue à la bouteille......	6 3/4
— au récipient.......	6

Ainsi, tandis que la perte de charge ne s'élevait qu'à 3/4 de kg : cm² dans le tuyautage d'amont, elle atteignait 5 kg : cm² dans celui d'aval.

Dans un autre essai, où le tuyau d'échappement n'allait plus à la bâche, mais avait été prolongé horizontalement de quelques mètres pour déboucher à l'air libre dans une cour, on a trouvé (le robinet R étant, comme ci-dessus, ouvert en grand) :

	kg : cm²
Pression absolue à la bouteille......	6 1/2
— au récipient.......	5 3/4

chiffres comparables aux précédents.

On a cherché ensuite quels degrés d'étranglement il fallait donner au robinet pour abaisser successivement, jusqu'au voisinage de la pression atmosphérique, la pression dans le récipient. Le tableau ci-après résume les résultats :

OUVERTURE du robinet R (*)	PRESSION ABSOLUE	
	à la bouteille	au récipient
mm²	kg : cm²	kg : cm²
77	6 1/2	5
40	6 1/2	4
32	6 1/2	3
20	7	2
11	6 1/2	1,2

(*) Les ouvertures du robinet R ont été mesurées par les soins de M. Boyer-Guillon, chef de la section des machines du laboratoire d'essais du Conservatoire.

Enfin, l'on a raccourci le tuyau d'échappement, en le limitant, soit en S, ce qui laissait subsister la partie horizontale de 8,32 m de longueur, circulaire sur 1,68 m, et une partie montante de 2,6 m ; soit en S', ce qui réduisait ce tuyau à la partie circulaire de 1,68 m et à un prolongement rectiligne de 1,6 m de longueur, sensiblement horizontal.

On a trouvé :

OUVERTURE du robinet R	PRESSION absolue à la bouteille	PRESSION ABSOLUE AU RÉCIPIENT le débouché de la vapeur ayant lieu	
		en S	en S'
mm²	kg : cm²	kg : cm²	kg : cm²
40	6 1/2	2,7	2,6
32	6 1/2	2,3	2,2
20	6 1/2	1,5 env.	1,5 env.

Les conditions de l'installation n'ont pas permis la mesure directe des débits de vapeur. Toutefois, quand le robinet R est très étranglé, il suffit de la connaissance de la perte de charge dans la conduite adductrice pour fournir, sinon une évaluation précise du débit, du moins une évaluation approchée par excès. En effet, dans ce cas, la résistance due à l'étranglement du robinet est très prépondérante par rapport aux autres résistances de cette conduite, et l'on a un maximum de ce que celle-ci devait débiter en supposant : 1° que la différence de pression entre la bouteille et le récipient fût employée tout entière à surmonter la résistance au passage du robinet ; 2° que cette résistance ne fût pas supérieure à celle d'un ajutage convergent tel que ceux considérés par M. Rateau (*).

On calcule ainsi que, dans les essais effectués avec le

(*) *Recherches expérimentales sur l'écoulement de la vapeur d'eau par des tuyères convergentes et des orifices en mince paroi* (*Annales des Mines*, 10e série, t. I, 1902, p. 5 et suiv.).

tuyau d'échappement complet (tableau de la page 620), lorsque l'ouverture du robinet était de 11, de 20, de 32 mm², le poids de vapeur qui arrivait dans le récipient valait respectivement, au maximum, 10, 20, 30 gr par seconde. D'où la conclusion suivante, relative au tuyau d'échappement : c'est que, lorsque la pression effective dans le récipient était 200 gr, 1 kg ou 2 kg par cm², ce tuyau d'échappement débitait au maximum 10, 20 ou 30 gr de fluide par seconde.

De même, en ce qui touche les essais effectués avec le tuyau d'échappement coupé en S ou en S′ (tableau de la page 621), on calcule que le maximum de l'afflux dans le récipient, correspondant aux ouvertures de 20 mm² et de 32 mm² du robinet, était respectivement 18 gr et 30 gr par seconde. Le tuyau d'échappement coupé en S débitait donc environ 18 gr par seconde quand la pression effective dans le récipient était d'environ 1/2 kg : cm², 30 gr quand cette pression était 1,3 kg. Avec la coupure en S′, c'est à la pression effective de 1,2 kg dans le récipient que correspond le chiffre de 30 gr par seconde pour valeur approximative du débit.

Il est intéressant de comparer ces chiffres avec les prévisions résultant d'une extrapolation des constats de M. Auscher. Pour des tuyaux de 5 et 10 cm de diamètre et des longueurs variant de 12 à 50 m, si l'on pose

$$z = \frac{\gamma v^2}{2g \times 1000}\left(A + B\frac{l}{d}\right),$$

γ, v et g étant exprimés en prenant le mètre, le kilogramme et la seconde pour unités fondamentales, et z étant la dépression mesurée en *mètres d'eau*, les expériences de M. Auscher ont donné :

$$B = 0{,}015.$$

A se calcule en faisant la somme des coefficients α

relatifs aux pertes de charge causées par les accidents successifs de la conduite où la vitesse est v : on prend $\alpha = 0,5$ pour l'entrée du fluide dans la conduite, si elle est greffée sur un réservoir de dimensions très grandes par rapport à d ; $\alpha = 1$ pour un coude brusque à 90° ; $\alpha = \frac{s}{r^2}(0,004 + 0,02 . r)$ pour un arrondi de rayon r et de longueur s ; $\alpha = \left(1 - \frac{\omega}{\omega_1}\right)^2$ pour la sortie du fluide passant de la section ω de cette conduite à une section plus grande ω_1.

Pour une conduite formée d'une suite de tronçons de diamètres différents, la formule devient :

$$z = \sum \frac{\gamma v^2}{2g \times 1000} \left(A + \frac{l}{d} \times 0,015\right)$$

ou, ce qui revient au même en supposant que γ ne varie pas sensiblement d'un bout à l'autre :

$$z = \frac{q^2}{\gamma \times 12100} \sum \frac{1}{d^4} \left(A + \frac{l}{d} \times 0,015\right).$$

On a fait le calcul de la somme $\sum \frac{1}{d^4} \left(A + \frac{l}{d} \times 0,015\right)$ pour la conduite d'échappement, soit lorsqu'elle était complète et débouchait dans la cour (on lui a, en ce cas, attribué approximativement 8 m de longueur totale), soit lorsqu'elle était limitée à S ou à S′. On a trouvé pour valeur de cette somme :

Dans le cas de la conduite d'échappement		complète..	326×10^6
—	—	limitée à S.	171×10^6
—	—	limitée à S′.	105×10^6

Cela posé, il est facile de calculer, au moyen de la dernière formule, q en fonction de z, à la condition d'at-

tribuer à γ une valeur qui soit approximativement exacte tout le long de la conduite. On a pris pour γ, dans chaque cas, la valeur correspondant à la moyenne entre la pression d'amont (pression dans le récipient) et celle d'aval (pression atmosphérique).

C'est ainsi qu'ont été obtenus les nombres inscrits à la dernière colonne du tableau suivant, sous le titre de *débit calculé*. L'avant-dernière colonne, sous le titre de *débit observé*, rappelle les chiffres résultant des constatations expérimentales interprétées au moyen de la formule de M. Rateau.

CONDUITE D'ÉCHAPPEMENT	PRESSION EFFECTIVE à l'amont	DÉBIT observé	DÉBIT calculé
	kg : cm²	gr. par sec.	gr. par sec.
Complète	0,2	10	7
	1,0	20	18
	2,0	30	29
Limitée à S	0,5 env.	18	16
	1,3	30	30
Limitée à S′	0,5 env.	18	20
	1,2	30	36

La vérification se fait d'une manière aussi bonne que possible, du moins dans 5 cas sur 7. Ce n'est que pour la première et la dernière ligne du tableau qu'il y a des écarts notables : il serait sans intérêt d'insister sur les incertitudes de détail qui les expliquent.

Somme toute, ces quelques essais, dans la mesure de l'approximation qu'ils comportent, s'accordent bien avec ce que l'on sait des lois de l'écoulement de la vapeur. Ils sont d'ailleurs relatifs à un cas particulier et n'ont que valeur d'exemple. Il a paru, cependant, intéressant de les faire connaître, cet exemple étant propre à fixer les idées et à suggérer d'utiles réflexions sur le partage de la perte de charge entre l'amont et l'aval d'un récipient muni d'un échappement à l'air libre. C'est une question

sur laquelle on s'est fait parfois des idées inexactes ; il est d'autant plus important de l'envisager sous son vrai jour que l'excès de pression, cause d'explosion relativement rare pour les générateurs de vapeur, est l'une des plus fréquentes pour les récipients. Ceux-ci, dans beaucoup d'installations, sont alimentés par des chaudières fonctionnant à une pression supérieure à celle pour laquelle ils sont eux-mêmes construits et, dans ces conditions, il ne peut y avoir de sécurité que si des dispositions matérielles d'une efficacité certaine imposent, quoi qu'il arrive, une limite infranchissable à la pression dans le récipient. On ne saurait, à cet effet, compter sur des détendeurs : le rôle de ces appareils est de créer une perte de charge sur un courant de vapeur animé d'une notable vitesse, non de limiter la pression au cas où un équilibre statique tendrait à s'établir entre l'aval et l'amont. On peut tirer un utile parti des soupapes de sûreté, mais à la condition qu'elles soient largement calculées et qu'aucune éventualité ne risque d'en altérer le réglage ou d'en paralyser le jeu.

BULLETIN
DES ACCIDENTS D'APPAREILS A VAPEUR
SURVENUS PENDANT L'ANNÉE 1904

(Résumé résultant de l'étude des dossiers administratifs.)

DATE de l'accident	NATURE et situation de l'établissement où l'appareil était placé	NATURE forme et destination de l'appareil — Détails divers	CIRCONSTANCES de l'accident	CONSÉQUENCES de l'accident	CAUSE PRÉSUMÉE de l'accident
10 janv.	Bateau à vapeur, en rade de Las Palmas (Grande-Canarie).	Chaudière à tubes d'eau Lagrafel et d'Allest. Surface de chauffe, 131 mètres carrés. Capacité, $4^{m3},400$. Timbre, 15 kg.	Explosion d'un tube vaporisateur de 75 millimètres de diamètre extérieur, 3 millimètres d'épaisseur et $2^m,30$ de longueur, situé dans la région moyenne du faisceau. Il s'est ouvert sur 70 centimètres de long, en éventail, en dehors de la soudure.	Trois tués. Deux grièvement brûlés. (La gravité des conséquences démontre une fois de plus l'importance qui s'attache à ce que les fourneaux des générateurs à tubes d'eau demeurent, autant que possible, complètement clos du côté des chauffeurs.)	Coup de feu provoqué par les dépôts.
11 fév.	Usine d'apprêts, à Saint-Quentin (Aisne).	Chaudière semi-tubulaire à deux bouilleurs. Timbre, 7 kg. Soupapes de sûreté de 82 millimètres de diamètre à grande levée et dégagement libre.	Un jet de vapeur s'est dégagé de l'une des soupapes dans des circonstances mal définies. (L'accident montre la nécessité de munir d'un tuyau de dégagement au dehors les soupapes [illegible]	Chauffeur tué.	Crachement de soupape dont la cause n'est pas précisée; dangers spéciaux de certaines soupapes lorsqu'elles sont à dégagement libre.

12 fév.	à Coudekerque-Branche (Nord).	mètre et 1m,68 de longueur. Timbre, 3 kg. Constitué par une feuille de cuivre de 2mm,5 d'épaisseur, enviro-lée et assemblée sur elle-même le long d'une génératrice ; le bord de la tôle était découpé en créneaux le long de l'assemblage ; à l'intérieur, la région de la génératrice d'assemblage était recouverte d'un placage d'étain de 4 ou 5 millimètres d'épaisseur et 12 ou 13 centimètres de largeur (Pl. VI, *fig.* 1).	s'est déroulée en grand, le long d'une génératrice voisine de la ligne de l'assemblage (Pl. VI, *fig.* 2), sous l'influence d'un excès de pression dont la production s'explique aisément par le coincement de l'organe mobile du détendeur et par l'instabilité de la soupape à main qui commandait l'arrivée de vapeur. (Cet accident montre une fois de plus l'utilité de protéger efficacement, par le jeu automatique de soupapes de sûreté largement calculées, les récipients de vapeur contre la possibilité d'une élévation anormale de la pression.)	personne.	un cylindre dont la résistance, eu égard au chiffre du timbre, était peu élevée le long de l'assemblage par brasure.
3 mars.	Plâtrière, à Argenteuil (Seine-et-Oise).	Deux générateurs semi-tubulaires de 24 mètres cubes, timbrés à 8 kg., dont l'un muni d'un surchauffeur et de deux prises de vapeur, permettant d'utiliser ou non celui-ci ; chaque prise de vapeur est pourvue d'une soupape d'arrêt (Pl. VI, *fig.* 3 et 4).	Le générateur muni d'un surchauffeur était en nettoyage. L'une des soupapes de prise de vapeur a laissé passer un jet de vapeur qui a brûlé l'ouvrier occupé au nettoyage.	Ouvrier tué.	État de serrage incomplet (Pl. VI, *fig.* 5) de l'écrou supérieur de la douille filetée dans laquelle passait la tige de manœuvre de la soupape d'arrêt : situation anormale et instable dont la cause n'a pas été précisée.
5 avril.	Usine d'épuration d'huile, à Aubervilliers (Seine).	Récipient en forme de double fond pour le chauffage d'une cuve à huile (Pl. VI, *fig.* 6). Capacité, 286 litres. Appareil non timbré. Le double fond se composait d'une partie cylindrique, de 1m,30 de diamètre et 60 centimètres de hauteur, en tôle de 5 millimètres d'épaisseur, et d'un fond plat de même épaisseur, entretoisé au centre avec le fond de la cuve par une tubulure de vidange qui traversait le double fond. La cuve mesurait 1m,20 de diamètre. Le double fond recevait la vapeur d'une chaudière timbrée à 10 kg., qui ne fonctionnait, paraît-il, qu'à 6 kg. lors de l'accident.	Vers la fin d'une opération, le fond plat s'est séparé et la cuve a été projetée.	Deux tués.	Pression excessive par rapport à la résistance de l'appareil.
12 avril.	Bateau à vapeur, en rade de Pauillac (Gironde).	Chaudière cylindrique à deux foyers intérieurs et retour de flamme. Timbre, 4 kg. Les tubes à fumée en	Rupture de deux tubes à fumée près de la plaque tubulaire de boîte à fumée : les tubes se sont fendus	Chauffeur tué. (La gravité des conséquences de l'ac-	Usure des tubes, conséquence de leur long service.

DATE de l'accident	NATURE et situation de l'établissement où l'appareil était placé	NATURE forme et destination de l'appareil — Détails divers	CIRCONSTANCES de l'accident	CONSÉQUENCES de l'accident	CAUSE PRÉSUMÉE de l'accident
		laiton, au nombre de 196, répartis en neuf rangées horizontales, mesuraient 8 centimètres de diamètre. 24 ans de service.	transversalement et repliés sur eux-mêmes. Le jet de vapeur et d'eau a passé par l'entrebâillement d'une porte de foyer.	cident prouve, une fois de plus, la préférence qui doit être donnée aux tubes à fumée de petit diamètre et l'importance qui s'attache à ce que les portes des boîtes à fumée soient parfaitement et solidement assujetties dans la position de fermeture.)	
21 avril.	Teinturerie, à Danjoutin (Haut-Rhin).	Récipient de vapeur (Pl. VI, *fig.* 7 à 19) de forme prismatique, à section horizontale carrée de 1m,31 de côté avec 2m,32 de profondeur ; non timbré. Le couvercle était constitué par une tôle de cuivre de 4 millimètres d'épaisseur, bombée à 25 centimètres de flèche au centre et fixée sur son pourtour à un cadre en fer forgé de 70 millimètres de large et 25 millimètres d'épaisseur, appliqué contre un cadre semblable solidaire de la cuve par 28 robustes serre-joints amovibles. Le centre du couvercle et le centre du fond étaient réunis par un tuyau extérieur de 8 centimètres de diamètre. La vapeur était fournie par une chaudière timbrée à 8 kg. avec détendeur réglé à 6 kg. Une soupape à levier et contre-	Arrachement du couvercle, qui s'est déformé en se pliant autour d'une de ses diagonales et a échappé de ses serre-joints.	Pas d'accident de personne. Dégâts matériels importants.	Élévation anormale de la pression dans un récipient abandonné sans une surveillance convenablement organisée, et non pourvu de soupapes de sûreté suffisantes pour s'opposer efficacement à cette élévation de pression.

		Longueur, 10 mètres. Timbre, 5 kg. (Pl. VII, *fig.* 1). Formé de 9 viroles de 1m,14 composées chacune de deux tôles : sur une génératrice étaient percées deux ouvertures ovales de chargement ayant 77 × 59 centimètres, entourées de cadres en fonte rivés sur la tôle du récipient et fermées par des bouchons autoclaves en fer.	morceaux principaux. Projections violentes à des distances atteignant 40 mètres.	portants.	
11 mai.	Usine de superphosphates, à Hem-Monacu (Somme).	Chaudière semi-tubulaire à deux bouilleurs. Timbre, 8 kg. Bouilleurs de 62 centimètres de diamètre munis de têtes en fonte de 32 millimètres d'épaisseur; assemblage de la tête et du bouilleur formé de 38 rivets de 16 millimètres de diamètre espacés de 35 millimetres.	Rupture de la tête en fonte d'un bouilleur. La cassure a suivi la ligne des rivets sur un peu plus de la moitié inférieure de la circonférence; sur le reste de sa longueur, elle s'en éloignait obliquement vers l'avant jusqu'à sortir un peu de la zone recouverte par la tôle cylindrique du bouilleur (Pl. VII, *fig.* 5 et 6).	Deux ouvriers tués.	Préexistence d'une fissure étendue dans la fonte de la tête du bouilleur (sur la totalité de la partie de la cassure qui suivait la ligne des rivets et sur les deux tiers extérieurs de l'épaisseur dans la région en plein métal).
18 mai.	Irrigation agricole, à Florensac (Hérault).	Chaudière horizontale à foyer intérieur, non tubulaire. Timbre, 5kg,5. Capacité, 2m3,733. Surface de chauffe, 13m2,26.	Vaste déchirure irrégulière de la région supérieure de la virole arrière du tube-foyer, qui s'est fortement aplatie. Projection de la chaudière à 25 mètres de distance (Pl. VII, *fig.* 7 à 10).	Trois ouvriers grièvement brûlés.	Corrosions et criques qui s'étaient développées à la partie arrière supérieure du tube-foyer.
4 juin.	Chemin de fer, entre Caen et Bayeux (réseau de l'Ouest).	Locomotive timbrée à 12 kg.	Rupture de tube à fumée au moment où on ouvrait la porte du foyer pour charger le feu.	Un agent grièvement brûlé.	Défaut de soudure au raboutage.
14 juin.	Fabrique de produits chimiques, à Paris.	Chaudière à bouilleurs système Artige : trois corps vaporisateurs juxtaposés et deux bouilleurs réchauffeurs inférieurs. Timbre, 5 kg. Capacité, 8m3,446.	Déchirure longitudinale du corps vaporisateur de gauche suivant une génératrice située à environ 45° de la génératrice inférieure.	Néant.	Surchauffe de cause incertaine (défaut d'alimentation ou action isolante d'un amas de dépôts).
24 juin.	Bateau à vapeur, à Lorient (Morbihan).	Chaudière cylindrique, à retour de flamme tubulaire. Timbre, 11 kg.	Un tube avait été tamponné au moyen d'un tirant de 18 millimètres de diamètre muni à chaque extrémité d'une rondelle faisant joint sur les plaques tubulaires. L'un de ces joints fuyant, le mécanicien et le chauffeur serrèrent l'écrou du tirant : celui-ci se rompit. La pression était de 10 kg. (Pl. VII, *fig.* 11).	Mécanicien grièvement brûlé. Chauffeur légèrement brûlé.	Manœuvre dangereuse consistant à resserrer un tirant sur un appareil en pression.

DATE de l'accident	NATURE et situation de l'établissement où l'appareil était placé	NATURE forme et destination de l'appareil — Détails divers	CIRCONSTANCES de l'accident	CONSÉQUENCES de l'accident	CAUSE PRÉSUMÉE de l'accident
4 juillet.	Chemin de fer, à Paris (réseau de l'Ouest).	Chaudière locomotive timbrée à 10 kg. Capacité, eau 3.570 litres, vapeur 1.060 litres. Surface de chauffe, 108m²,95.	La machine était au repos et en stationnement depuis 1 heure 3/4, bien remplie d'eau ; foyer non rechargé depuis 40 minutes. Le mécanicien et le chauffeur étaient absents. Il y eut à la fois écrasement du ciel du foyer, qui s'abattit sur la voie et fragmentation de toute la boîte à feu et de tout le corps cylindrique, qui volèrent en éclats. Certains morceaux de la boîte à feu furent lancés à de grandes hauteurs.	Deux agents ayant eu plus de vingt jours d'incapacité de travail et trois une incapacité de moindre durée. En outre, trente-six personnes ont été légèrement contusionnées. Dégâts matériels importants.	Le premier phénomène a été un effondrement du ciel du foyer, ainsi que le démontre la symétrie du mouvement d'ascension de la boîte à feu. Les causes de cet effondrement n'ont pas été établies.
11 juillet.	Tannerie, à Moncy (Orne).	Chaudière à foyer amovible type Thomas-Laurans, de 1m,05 de diamètre et 2m,75 de longueur. Timbre, 8 kg. Capacité, 1m3,885. Le fond embouti du corps cylindrique mesurait 9 millimètres d'épaisseur et son rayon de courbure était supérieur au double du diamètre du cylindre (Pl. VII, *fig.* 12 et 13).	Séparation du fond embouti de la calandre, détaché par une cassure suivant tout son pourtour le long du congé d'emboutissage. Projection du fond dans une direction, et du corps de la chaudière avec le foyer, dans la direction opposée, à 85 mètres.	Pas d'accident de personne. Dégâts importants.	Faible épaisseur et forme défectueuse du fond arrière, embouti sous un rayon de courbure excessif.
1er août.	Battage des grains, à la Romagne (Maine-et-Loire)	Locomobile formée d'un corps cylindrique de 70 centimètres de diamètre et 2 mètres de longueur, avec foyer intérieur cylindrique et tubes à fumée en prolongement du foyer. Surface de chauffe, 6 mètres carrés. Capacité, 0m3,600. Timbre, 6 kg. (Pl. VIII, *fig.* 1 et 2).	Rupture du ciel du foyer, qui s'est déchiré transversalement à sa partie supérieure, au ras de l'extrémité emboutie en collerette par laquelle le foyer était rivé sur la plaque terminale de la chaudière côté gueulard (Pl. VIII, *fig.* 3 à 7).	Quatre personnes tuées ; six personnes grièvement brûlées.	Age ancien du foyer, affaibli par une diminution d'épaisseur et peut-être par une fissuration de l'embouti, et soumis en dernier lieu, soupapes calées, à un fort excès de pression.
7 août.	Chemin de fer, ligne de Montluçon à Eygurande (réseau d'Orléans).	Chaudière locomotive.	Rupture d'un raccord en bronze vissé dans la boîte centrale de prise de vapeur.	Mécanicien grièvement brûlé.	Préexistence d'une fissure non reconnue à la visite.
8 août.	Battage des grains, à Persac (Vienne).	Chaudière en ⊢. Surface de chauffe, 10 mètres carrés. Capacité, 0m3,[illegible] Timbre, 6 kg	Fragmentation complète de l'enveloppe.	Trois personnes tuées ; quatre grièvement blessées, une légèrement...	Fatigue des tôles (explicable par le long usage, surtout en ce qui concerne le corps...

					le poids du mécanisme et subissait les trépidations du bâti) et peut-être excès de pression.
25 août.	Imprimerie, à Paris.	Chaudière multitubulaire, ancien type Roser à doubles tubes. Surface de chauffe, 65 mètres carrés. Timbre, 15 kg. (Pl. VIII, *fig.* 8 à 10).	Rupture du déjecteur.	Deux ouvriers grièvement brûlés, un légèrement.	Corrosion extérieure ayant son maximum dans une partie recouverte de maçonnerie.
6 sept.	Teinturerie et apprêts, à Clichy (Seine).	Cylindre sécheur en cuivre. Diamètre, 57 centimètres. Longueur, 2m,50. Timbre, 4 kg. (Pl. VIII. *fig.* 11).	Large ouverture du cylindre suivant la génératrice de brasure (Pl. IX, *fig.* 1 à 4).	Un ouvrier grièvement brûlé, deux légèrement.	Insuffisance d'épaisseur, variable suivant les points, de la feuille de cuivre.
9 sept.	Fabrique de biscuits, à Paris.	Réchauffeur cylindrique.	Rupture de la tête en fonte (Pl. IX, *fig.* 5 et 6).	Néant.	Excès de pression hydraulique consécutif à l'interposition d'un joint plein entre le réchauffeur et la chaudière.
13 sept.	Chantier de travaux, à Marseille (Bouches-du-Rhône).	Chaudière locomobile à foyer amovible, type Thomas-Laurans. Diamètre, 1m,08. Longueur, 3m,15. Capacité, 1m3,976. Timbre, 7 kg. Épaisseur du fond embouti arrière, 11 millimètres. Rayon de courbure supérieur à 4 mètres.	Séparation du fond embouti de la calandre, détaché par une cassure suivant sur tout son pourtour le congé d'emboutissage. Projection du fond, d'un côté, à 90 mètres, et du corps de la chaudière, avec le foyer, en sens opposé, à 60 mètres.	Dégâts matériels peu notables.	Forme défectueuse du fond arrière embouti sous un rayon de courbure excessif : des sillons de corrosion s'étaient développés sur la face interne du congé d'emboutissage.
27 sept.	Tissage, à Picquigny (Somme).	Cylindre d'encolleuse timbré à 3 kg. et alimenté par une chaudière timbrée à 6 kg. Diamètre, 1 mètre. Longueur, 1m,35. Le cylindre était constitué par une virole en cuivre, assemblée sur elle-même suivant une génératrice par une brasure à dents de loup, et par deux fonds plats en fer.	Déchirure de l'enveloppe en cuivre suivant sa brasure longitudinale. Des cassures locales s'étaient développées progressivement en divers points, et quelques-unes, intéressant l'épaisseur entière du métal, avaient commencé, quinze jours avant l'accident, à se manifester par des fuites extérieures (Pl. IX, *fig.* 7 et 8).	Un ouvrier grièvement blessé.	Affaiblissement du métal par des cassures locales.
16 oct.	Filature, tissage et peignage de laines, à Tourcoing (Nord).	Chaudière du type multibouilleurs, composée de trois éléments de trois corps chacun. Timbre, 12 kg. Surface de chauffe, 258 mètres carrés. Capacité, 71 mètres cubes. Construite en 1899, en tôle d'acier doux.	Pendant la nuit, alors que la chaudière était abandonnée à elle-même, une virole de 85 centimètres de diamètre intérieur et de 2m,20 de longueur s'est déchirée suivant la rivure longitudinale et en partie développée. C'était une rivure qui avait fui et le long de laquelle, onze mois avant l'accident, 25 rivets sur 29 avaient été remplacés et des matages effectués. La cassure était située dans la partie formant recouvrement intérieur de l'assemblage.	Un tué. Dégâts matériels considérables.	Fissuration développée dans une rivure longitudinale.

DATE de l'accident	NATURE et situation de l'établissement où l'appareil était placé	NATURE forme et destination de l'appareil — Détails divers	CIRCONSTANCES de l'accident	CONSÉQUENCES de l'accident	CAUSE PRÉSUMÉE de l'accident
17 oct.	Fabrique de produits d'amiante, à Sainte-Honorine-la-Chardonne (Orne).	Chaudière à deux bouilleurs, dont le corps supérieur était traversé par deux gros tubes longitudinaux formant troisième parcours de flammes. Capacité, $5^{m3},5$. Surface de chauffe, 26 mètres carrés. Timbre, $6^{kg},5$ (Pl. IX, *fig.* 9 et 10).	Déchirure de 36 centimètres de long à la génératrice inférieure du bouilleur de gauche, dans la région du coup de feu, avec bombement de 4 centimètres sur une largeur de 15 centimètres de part et d'autre et bâillement de 8 millimètres (Pl. IX, *fig.* 11 et 12).	Chauffeur grièvement brûlé.	Manque d'eau dont la cause n'est pas précisée.
21 nov.	Usine à plâtre, à Cherves (Charente).	Chaudière mi-fixe à foyer intérieur cylindrique et retour de flamme, système Thomas-Laurans. Surface de chauffe, 32 mètres carrés. Capacité, 3 mètres cubes. Timbre, 8 kg. Le corps était formé de deux viroles dont la deuxième (la plus éloignée de la boite à fumée) formée de trois tôles.	Fragmentation de la deuxième virole : une rupture transversale, au voisinage de la première virole, longeait dans le bas la clouure transversale d'une pièce posée au cours d'une réparation, suivait dans le haut la rivure de jonction des deux viroles et se trouvait en pleine tôle entre celles-ci ; à l'autre extrémité, une rupture transversale suivait une ligne irrégulière (Pl. IX, *fig.* 13).	Deux ouvriers légèrement blessés. Effets dynamiques considérables.	Mauvais état de la partie basse du corps cylindrique et peut-être, comme cause déterminante, excès de pression.
4 déc.	Chemin de fer, à Roanne (réseau Paris-Lyon-Méditerranée).	Chaudière locomotive.	Rupture d'un tube en laiton rabouté en cuivre. La rupture s'est produite au ras du raboutage sur la moitié de la section droite, avec aplatissement sur 18 centimètres de longueur.	Chauffeur grièvement brûlé.	Usure d'un tube à fumée.
20 déc.	Mines de houille, à Montvicq (Allier).	Chaudière horizontale cylindrique à foyer extérieur. Diamètre, $1^{m},20$. Longueur, $13^{m},50$. Surface de chauffe, 24 mètres carrés. Capacité, 16 mètres cubes. Timbre, 6 kg.	Ouverture de la tôle de coup de feu près de la génératrice inférieure sur $1^{m},49$ de longueur.	Pas d'accident de personne ni d'effet dynamique important.	Manque d'eau.
23 déc.	Atelier de construction de machines, à Aubervilliers (Seine).	Chaudière à petits tubes d'eau, système Badère. Timbre, 12 kg.	Rupture d'un tube vaporisateur, fissuré le long de la soudure. Les tampons des ouvertures latérales du fourneau furent projetés par le souffle brûlant qui atteignit le chauffeur. Il n'y aurait eu aucun accident de personne si ces tampons avaient été assujettis dans leurs cadres au lieu d'y être simplement posés.	Chauffeur légèrement brûlé.	Cause non précisée.

RÉSUMÉ.

RÉPARTITION DES ACCIDENTS.

DÉSIGNATION		NOMBRE	TUÉS	BLESSÉS (*)
I. — Par nature d'établissements.				
Mines, carrières et annexes.	Mines de houille	1	»	»
	Plâtrières	2	1	»
Usines métallurgiques	Atelier de construction de machines	1	»	»
Agriculture	Battage des grains	2	7	10
	Irrigation	1	»	3
Industries alimentaires	Fabrique de biscuits	1	»	»
Industries chimiques	Fabrique de produits chimiques	1	»	»
	Usine de superphosphates	1	2	»
	Epuration d'huile	1	2	»
	Tannerie	1	»	»
Tissus et vêtements	Tissage	3	1	1
	Teinturerie et apprêts	3	1	1
Industries diverses	Fabrique de produits d'amiante	1	»	1
	Cartonnerie	1	»	»
	Imprimerie	1	»	2
Chantiers de travaux		1	»	»
Chemins de fer d'intérêt général (locomotives affectées à l'exploitation)		4	»	5
Bateaux à vapeur		3	4	3
	TOTAUX	29	18	26
II. — Par espèce d'appareils.				
1° *Chaudières non tubulaires :*				
A foyer extérieur, horizontales		4	1	1
A foyer intérieur, horizontales, à flamme directe		1	»	3
2° *Chaudières à tubes de fumée :*				
A foyer extérieur, semi-tubulaires		1	2	»
A foyer intérieur	à flamme directe	6	7	15
	à retour de flamme	5	1	1
3° *Chaudières à tubes d'eau :*				
Ayant leur surface de chauffe entièrement tubulaire		1	»	»
Ayant une partie de leur surface de chauffe non tubulaire, à foyer extérieur		2	3	4
4° *Réchauffeurs*		1	»	»
5° *Récipients*		6	2	2
6° *Divers*	Soupape d'arrêt de vapeur	1	1	»
	Soupape de sûreté	1	1	»
	TOTAUX	29	18	26

(*) Ayant eu plus de vingt jours d'incapacité de travail. Pour les blessures moins graves, voir le bulletin détaillé, qui mentionne tous les blessés signalés par l'enquête administrative.

III. — D'après les causes présumées résultant de l'étude des dossiers administratifs.

1° *Conditions défectueuses d'établissement :*		
Fonds emboutis de forme défectueuse ou d'épaisseur insuffisante	2	5
Insuffisance d'épaisseur d'un cylindre sécheur en cuivre	1	
Soupape de sûreté insuffisante ou dangereusement installée	2	
2° *Conditions défectueuses d'entretien :*		
Corrosions et criques dans des foyers intérieurs	2	11
Fatigue et mauvais état de corps de chaudières	2	
Corrosion extérieure au contact d'une maçonnerie	1	
Mauvais raboutage d'un tube à fumée	1	
Usure de tubes à fumée	2	
Cassure dans une tête en fonte	1	
Cassures ayant fui dans un cylindre sécheur en cuivre	1	
Fissuration d'une pièce en bronze	1	
3° *Mauvais emploi des appareils :*		
Manque d'eau	2	11
Surchauffe par dépôts	1	
Excès de pression dans des chaudières	3	
Excès de pression dans des récipients	3	
Excès de pression hydraulique dans un réchauffeur	1	
Serrage d'un tirant sur un appareil en pression	1	
4° *Causes non précisées :*		
Ruptures diverses	5	7
Crachement d'une soupape de sûreté	1	
Instabilité d'une soupape d'arrêt	1	
Total		34

Nota. — On trouve 34 causes pour 29 accidents, parce que l'accident a été porté comme dû à 2 causes dans 5 cas, savoir :

Crachement, pour une cause non précisée, d'une soupape dangereusement installée (11 février);

Excès de pression dans un récipient laissé sans surveillance et muni d'une soupape de sûreté insuffisante (21 avril);

Corrosion et peut-être fissuration dans un foyer d'âge ancien, et excès de pression (1er août);

Fatigue de l'enveloppe d'une locomobile d'âge ancien, et excès de pression (8 août);

Mauvais état de la partie basse d'un corps cylindrique, et excès de pression (21 novembre).

BULLETIN.

ACTES DE COURAGE ET DE DÉVOUEMENT

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES MINES ET CARRIÈRES.

Extraits des rapports du ministre de l'intérieur approuvés par le Président de la République pendant l'année 1905 (*).

NOMS prénoms et qualités	LIEUX et dates	ANALYSE des faits	RÉCOMPENSES décernées — MÉDAILLES en or	MÉDAILLES en argent	MÉDAILLES de bronze — MENTIONS honorables — LETTRES de félicitations
		1er février 1905. DÉPARTEMENT DU FINISTÈRE			
SUIGNARD (Michel), cultivateur à Pleyben.	Pleyben (23 novemb. 1904).	N'a pas hésité à descendre dans une carrière où un éboulement venait de se produire et a tenté de sauver un individu qui y était enseveli.	»	»	Lettre de félicitations.
		25 février 1905. FINISTÈRE			
BONNOT (Pierre-Émile), brigadier à la 11e légion de gendarmerie.	Kerflous (23 novemb. 1904).	A fait preuve du plus grand courage, et résolument exposé sa propre existence pour assurer le sauvetage d'ouvriers ensevelis sous un éboulement au fond d'une ardoisière profonde de 35 mètres.	»	»	Médaille de bronze.

(*) Cet état fait suite à celui qui a été inséré dans le 2e volume de 1904 (p. 650).

NOMS prénoms et qualités	LIEUX et dates	ANALYSE des faits	RÉCOMPENSES décernées — MÉDAILLES en or	MÉDAILLES en argent	MÉDAILLES de bronze — MENTIONS honorables — LETTRES de félicitations
		22 juillet 1905.			
		ALLIER.			
JUSTIN (Jean-Marie),	Doyet (2 janvier 1905).	Ont exposé leur vie en tentant le sauvetage de deux mineurs qui venaient de périr asphyxiés au fond d'un faux puits.	»	»	Mention honorable.
CHARVILLAT (Jean-Pierre), mineurs à Doyet.			»	»	*id.*
		SAVOIE.			
PHILIPPON (Pierre), caporal au 4ᵉ régiment du génie.	Verel-de-Montbel (26 avril 1905).	A porté secours à un mineur évanoui au fond d'un puits envahi par des gaz délétères.	»	»	Lettre de félicitations.
		VAUCLUSE.			
GRÉGOIRE (Adolphe-François-Sulpice), ouvrier mineur à Rustrel.	Rustrel (26 mars 1905).	S'est distingué en portant secours à des ouvriers atteints d'asphyxie au fond d'un puits.	»	»	Lettre de félicitations.
		10 octobre 1905.			
		PAS-DE-CALAIS.			
DUSSART (Casimir), surveillant.	Carvin (11 juin 1905).	Ont fait preuve d'un grand dévouement en portant secours à un ouvrier mineur enseveli sous un éboulement.	»	»	Lettre de félicitations.
MASSON (Jules), ouvrier mineur.			»	»	*id.*
		SAVOIE.			
REVERCHON (Louis), maréchal des logis chef.	Moutiers (1ᵉʳ août 1905).	Ont fait preuve d'un grand dévouement en portant secours, dans des circonstances particulièrement difficiles, à des ouvriers ensevelis sous un éboulement dans une carrière.	»	»	Lettre de félicitations.
FILLET (Félicien-Hippolyte), brigadier.			»	»	*id.*
GUERRE (Michel-Antoine),			»	»	*id.*
BRUN (Joseph-François),			»	»	*id.*
AGET (Guillaume), gendarmes.			»	»	*id.*

NOMS prénoms et qualités	LIEUX et dates	ANALYSE des faits	RÉCOMPENSES décernées — MÉDAILLES en or	MÉDAILLES en argent	MÉDAILLES de bronze — MENTIONS honorables — LETTRES de félicitations
		16 décembre 1905.			
		LOIRE.			
PREYNAT (François), NICOLAS (Jean-Benoit), sous-gouverneurs de la Compagnie des houillères de Saint-Etienne.	St-Etienne (5 juillet 1905).	Ont dégagé un ouvrier mineur enseveli sous un éboulement. — M. Preynat s'est déjà distingué dans d'autres circonstances et M. Nicolas est déjà titulaire d'une mention honorable.	» »	» »	Médaille de bronze. *id.*
		PAS-DE-CALAIS			
NICOLE (Adrien-Jules-Joseph), mineur à Chocques.	Chocques (16 mars 1903).	A secouru un homme pris sous un éboulement dans une mine.	»	»	Lettre de félicitations.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE DE LA BELGIQUE EN 1904.

I. — Charbonnages.

1° *Exploitation.* — La production houillère de la Belgique a été, en 1904, de 22.761.430 tonnes, d'une valeur globale de 286.648.150 francs. La quantité extraite ne peut être comparée à celle des années antérieures, parce que, pour l'année 1904, on a recensé la production *nette*, c'est-à-dire la production *brute* dont ont été déduits les déchets de triage et de lavage; précédemment il n'en était pas ainsi. Quant à la valeur, elle a diminué de 22.354.650 francs par rapport à celle de 1903 (*).

(*) Voir, pour la Statistique de 1903, *Annales des Mines*, 1er vol. de 1905, p. 679.

Le prix moyen de la tonne a été de 12 fr. 59, soit 0 fr. 40 de moins que l'année précédente.

L'extraction s'est répartie comme suit entre les districts houillers :

	Tonnes.	Francs.
Hainaut	16.152.560	199.971.000
Namur	721.520	7.962.150
Liège	5.887.350	78.715.000
Totaux	22.761.430	286.648.150

L'effectif du personnel ouvrier s'est élevé à 138.567 travailleurs, soit 1.025 de moins qu'en 1903 ; en voici la répartition :

		OUVRIERS à l'intérieur	OUVRIERS à la surface
Hommes et garçons	au-dessus de 16 ans	93.275	27.087
	de 14 à 16 ans	4.690	1.643
	de 12 à 14 ans	2.475	1.556
Femmes et filles	au-dessus de 21 ans	36	1.432
	de 16 à 21 ans	»	3.612
	de 12 à 16 ans	»	2.761
	Totaux	100.476	38.091
		138.567	

La production annuelle par ouvrier du fond a été de 227 tonnes.

La production par ouvrier du fond et de la surface réunis a été de 164 tonnes, 6 de moins que l'année précédente.

Le total des salaires s'est élevé, en 1904, à la somme de 162.501.530 francs, ce qui établit le salaire annuel moyen de l'ouvrier, sans distinction de travail ni de sexe, à 1.173 francs, 54 de moins qu'en 1903. En réalité, si l'on déduit les retenues pour les institutions de prévoyance, certaines consommations au compte de l'ouvrier, ce salaire se réduit à 1.155 francs, au lieu de 1.206 l'année précédente ; d'où une diminution de 51 francs, ou 4,2 p. 100, en 1904.

Le salaire journalier net a été de 3 fr. 84 ; l'année précédente, il avait été de 3,99, d'où une diminution de 0,15, soit de 3,8 p. 100.

Si l'on distingue les exploitations qui ont présenté des excédents

de recettes ou de dépenses, on trouve qu'il y a eu :

86 charbonnages en gain, avec un bénéfice de.	24.557.600 francs
36 — en perte, avec un déficit de..	7.617.350 —
Soit une différence en faveur des recettes de..	16.940.250 francs

Cette différence était de 29.108.330 francs en 1903.

2° *Mouvement commercial des combustibles.* — Le mouvement commercial des combustibles en Belgique, durant l'année 1904, se résume dans les chiffres suivants :

			Tonnes.
Production			22.761.430
Importation...	Houille	3.701.240	4.193.979
	Briquettes	41.678	
	Coke	451.061	
Exportation....	Houille	5.067.037	6.733.780
	Briquettes	492.979	
	Coke	1.173.764	
Consommation			22.221.629

Le coke a été exprimé en houille dans le total de l'importation, de l'exportation et de la consommation, à raison de 1.334 kilogrammes de houille par tonne de coke.

Quant aux briquettes, il a été compté 914 kilogrammes de houille pour 1 tonne d'agglomérés.

Tous les totaux du tableau sont en augmentation par rapport à l'année antérieure, sauf celui des briquettes exportées, qui est inférieur de 72.085 tonnes.

II. — Mines métalliques et minières.

La production des mines métalliques et des minières de la Belgique, en 1903, a été la suivante :

	Tonnes.		Francs.
Minerais de fer	206.730	valant	897.600
Minerais de plomb	91		7.910
Minerais de zinc	3.702		229.140
Pyrite	1.075		10.750
Minerais de manganèse	485		4.400
Représentant une valeur totale de			1.149.800

Cette valeur est inférieure de 44.750 francs à celle de l'année précédente.

L'effectif du personnel ouvrier a été de 828 individus, soit 115 de moins qu'en 1903.

Il y a eu 2 mines concédées en activité (non compris les minières), dont le résultat financier s'est traduit par un déficit de 106.800 francs.

III. — Carrières.

Le tableau ci-dessous indique, pour l'année 1904, les quantités et les valeurs des produits extraits des carrières belges :

		QUANTITÉS.	VALEURS.
Marbre	m^3	17.740	2.905.650 fr.
Pierre de taille bleue	m^3	216.717	19.794.620
Pierre blanche et tuffeau taillés	m^3	34.800	321.720
Pierres diverses taillées	m^3	7.860	289.720
Dalles et carreaux en calcaire.	m^2	60.995	445.185
Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	m^2	10.635	38.000
Ardoises	mille pièces	41.240	1.585.100
Pavés en porphyre	—	60.130	7.355.600
Pavés en grès	—	52.247	5.039.590
Pavés en calcaire	—	5.035	384.830
Moellons, pierrailles et ballast.	m^3	3.054.265	7.052.350
Castine et calcaire pour verrerie	m^3	213.320	460.950
Dolomie	m^3	48.600	101.250
Chaux	m^3	1.645.655	10.855.190
Craie blanche	m^3	450.400	599.420
Phosphate de chaux	tonnes	202.480	1.307.060
Craie phosphatée brute	m^3	311.640	1.297.400
Silex pour faïenceries	m^3	18.070	103.500
Silex pour empierrements	m^3	12.500	56.150
Sable pour verreries	m^3	136.590	406.100
Sable pour constructions, etc.	m^3	665.525	829.945
Pierre à aiguiser	pièces	135.700	92.750
Terre plastique	tonnes	347.135	2.390.770
Eurite et kaolin	tonnes	2.375	21.350
Sulfate de baryte	tonnes	60.000	225.000
Silex pour meules	m^3	2.880	23.000
Sables pour produits réfractaires	m^3	5.600	21.000
Argiles	tonnes	19.000	36.400
Quartz pour faïenceries	tonnes	4.500	18.000
Ocre	tonnes	450	8.250
Tuf calcaire	tonnes	100	1.500
VALEUR TOTALE			64.067.350

Il y a eu 1.676 carrières en exploitation, comprenant dans leur ensemble 1.231 sièges à ciel ouvert et 445 sièges souterrains, et occupant 37.913 ouvriers.

La province d'Anvers et les deux Flandres ne sont pas comprises dans le tableau ci-dessus. Elles ne fournissent d'ailleurs que des argiles tertiaires servant à la fabrication des briques, carreaux, tuiles, et des sables de la même formation, employés, entre autres usages, à la fabrication du verre.

IV. — Métallurgie.

Les usines métallurgiques sont réparties en cinq groupes :

1° *Hauts fourneaux.*

Nombre d'usines (actives)	15
Nombre de hauts fourneaux (actifs)	34
Nombre d'ouvriers	3.470
Production en fonte	1.287.595 tonnes
Valeur de la production	76.085.110 francs
Prix moyen de la tonne	59f,09

2° *Usines à fer.*

Nombre d'usines (actives)	45
Nombre de fours à puddler (actifs)	322
— à réchauffer et autres (id.)	413
Nombre d'ouvriers	12.910
Production en fers finis	355.190 tonnes
Valeur de la production	44.983.130 francs
Prix moyen de la tonne	126f,64

3° *Aciéries.*

Nombre d'usines (actives)	20
Nombre de fours Martin (actifs)	24
Nombre de convertisseurs (actifs)	48
Nombre de fours à réchauffer (actifs)	90
Nombre d'ouvriers	9.613
Production en acier (produits finis)	630.290 tonnes
Valeur de la production	73.631.200 francs
Prix moyen de la tonne	116f,82

4° *Usines à zinc.*

Nombre d'usines (actives)	12
Nombre de fours (actifs)	512
Nombre d'ouvriers	5.963
Production en zinc brut	137.323 tonnes
Valeur de la production	76.001.300 francs
Prix moyen de la tonne	553f,45

5° *Usines à plomb et à argent.*

Nombre d'usines (actives)		4
Nombre de fours à manche (actifs)		31
— à réverbère (id.)		31
— de coupelle (id.)		10
Nombre d'ouvriers		1.346
Production	Plomb brut	23.470 tonnes
	Argent	252.920 kilog.
Valeur de la production	Plomb brut	7.025.500 francs
	Argent	(*)28.370.800 francs
Prix moyen	de la tonne de plomb brut	299f,34
	du kilogramme d'argent	112f,17

V. — **Accidents.**

Les accidents survenus dans le courant de l'année 1903 se répartissent comme suit :

	CHARBONNAGES	MINES métalliques et minières	CARRIÈRES souterraines	CARRIÈRES à ciel ouvert	USINES métallurgiques	TOTAL
Nombre d'accidents.	347	1	10	»	61	419
Morts	129	»	6	»	19	154
Blessés grièvement.	234	1	7	»	46	288

Le nombre des ouvriers occupés dans les charbonnages ayant été (fond et surface réunis) de 138.567, la proportion des ouvriers tués, afférente à l'industrie houillère, a été de 9,31 par 10.000 travailleurs. Elle avait été de 11,39 l'année précédente.

La classification par *causes* des accidents survenus dans les houillères est donnée dans le tableau suivant :

(*) Y compris 1.208 kilogrammes d'or non extraits en Belgique, valant 4.140.250 francs ; ce qui donne pour la valeur du kilogramme d'argent pur : 96 fr. 26.

	Nombre des Accidents	Nombre des Tués	Nombre des Blessés
I. — *Intérieur des travaux.*			
Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains. — A l'occasion de la translation des ouvriers — Par câbles, cages, cuffats, etc.	8	7	3
— A l'occasion de la translation des ouvriers — Par échelles	»	»	»
— A l'occasion de la translation des ouvriers — Par fahrkunst	»	»	»
— Par éboulements, chutes de pierres et corps durs	4	2	2
— Dans d'autres circonstances	16	7	10
Accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation — Par l'emploi des câbles	»	»	»
— Par l'emploi des échelles	2	1	1
— Dans d'autres circonstances	10	4	6
Eboulements (y compris les chutes de pierres et blocs de houille, etc.) dans les chantiers et les voies	105	54	55
Accidents causés par le grisou. — Dégagement normal — Inflammations dues aux coups de mines	»	»	»
— Dégagement normal — Inflammations dues aux appareils d'éclairage — Ouverture de lampes	»	»	»
— Dégagement normal — Inflammations dues aux appareils d'éclairage — Défectuosités, bris, etc.	»	»	»
— Dégagement normal — Inflammations dues à des causes diverses ou inconnues	»	»	»
— Dégagement normal — Asphyxies	2	3	»
— Irruptions subites suivies d'inflammation	1	2	»
— Irruptions subites suivies d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc	»	»	»
Asphyxies par d'autres gaz que le grisou	»	»	»
Coups d'eau	»	»	»
Emploi d'explosifs — Minage	15	5	13
Emploi d'explosifs — Autres causes	1	1	»
Transport et circulation des ouvriers — Sur voies de niveau ou peu inclinées	51	10	41
— Sur voies inclinées où le transport se fait par hommes et chevaux	1	»	1
— Sur voies inclinées où le transport se fait par treuils ou poulies	27	9	20
— Sur voies inclinées où le transport se fait par traction mécanique	3	»	3
Causes diverses	52	6	46
Totaux	298	111	201
II. — *Surface (et dépendances classées).*			
Chutes dans les puits	»	»	»
Manœuvres des véhicules	17	6	11
Machines et appareils mécaniques	14	5	9
Causes diverses	18	7	13
Totaux	49	18	33
Totaux généraux	347	129	234

(Extrait de la *Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique*, pour l'année 1904. Bruxelles, 1905.)

BIBLIOGRAPHIE.

DEUXIÈME SEMESTRE DE 1905 (*).

OUVRAGES FRANÇAIS.

1° *Mathématiques et Mécanique pures.*

AUTONNE (L.). — Sur les formes mixtes. In-8°, 199 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 8 fr. (Extr. des *Annales de l'Université de Lyon.*) (8447)

BOREL (E.). — Mémoire sur les déplacements à trajectoires sphériques. In-4°, 128 p. avec fig. Paris, Imprim. nationale. (Extr. des *Mémoires présentés par divers savants à l'Acad. d. sciences de l'Institut national de France.*) (8224)

COTTA (F.) et J. ROUGIER. — Note sur l'équivalence des polygones. In-4°, 6 p. avec fig. Marseille, imprim. Barlatier. (Extr. des *Annales de la Faculté des sciences de Marseille.*) (11171)

DESPAUX. — Explication mécanique de la matière, de l'électricité et du magnétisme. In-8°, 214 p. avec fig. Paris, F. Alcan. 4 fr. (9996)

GOURSAT (E.). — Cours d'analyse mathématique. T. II : Théorie des fonctions analytiques; Equations différentielles; Equations aux dérivées partielles; Eléments du calcul des variations. In-8°, VI-640 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 20 fr. (9823)

GUICHARD (C.). — Sur les systèmes triplement indéterminés et sur les systèmes triple-orthogonaux. Petit in-8°, 96 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 2 fr. (*Scientia.*) (8999)

(*) Les numéros qui figurent à la suite de chaque ouvrage sont ceux sous lesquels ces ouvrages sont respectivement inscrits dans la Bibliographie française et dans les Bibliographies étrangères.

Hermite (C.). — Œuvres de Charles Hermite. Publiées sous les auspices de l'Académie des sciences par *E. Picard*, de l'Institut. T. Ier. In-8°, xl-498 p. et portrait. Paris, Gauthier-Villars. 18 fr. (6540)

Hermite et Stieltjes. — Correspondance d'Hermite et de Stieltjes. Publiée par les soins de *B. Baillaud*, directeur de l'observatoire de Toulouse, et *H. Bourget*, astronome adjoint à l'observatoire de Toulouse. Avec une préface d'*E. Picard*, de l'Institut. T. II (18 octobre 1889-15 décembre 1894). In-8°, vi-466 p. avec fig. et fac-similés. Paris, Gauthier-Villars. 16 fr. (9834)

Husson (E.). — Recherche des intégrales algébriques dans le mouvement d'un solide pesant autour d'un point fixe (thèse). In-4°, 85 p. Paris, Gauthier-Villars. (11462)

Issaly. — La cinématique dans ses rapports absolus avec les pseudo-surfaces et conditionnels avec les surfaces : étude servant d'application aux *Principes fondamentaux de la théorie des pseudo-surfaces* du même auteur, et de son mémoire sur *la Géométrie non euclidienne et l'Insuffisance de ses principes*. In-8° 59. p. Paris, A. Hermann. 3 fr.

Kœnigs (G.). — Introduction à une théorie nouvelle des mécanismes. In-8°, 56 p. Paris, A. Hermann. (6563)

Liasse. — Démonstration du postulatum d'Euclide. In-8°, 8 p. avec fig. Boulogne-sur-Mer, imp. Hamain. (7376)

Montessus de Ballore (M.-R. de). — Sur les fractions continues algébriques (thèse). In-4°, 83 p. avec fig. Paris, A. Hermann.

Réveille (M.-J.). — Etude synthétique et analytique du déplacement d'un système qui reste semblable à lui-même (thèse). In-4°, 157 p. avec fig. Paris, Challamel. (11757)

Rouché (E.) et L. Lévy. — Analyse infinitésimale, à l'usage des ingénieurs. T. II : Calcul intégral. In-8°, vii-648 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 15 fr. (10800)

Rouse Ball (W.-W.). — Histoire des mathématiques. Edition française, revue et augmentée. Traduite sur la 3e édition anglaise par *L. Freund*, lieutenant de vaisseau. T. Ier : les Mathématiques dans l'antiquité; les Mathématiques au moyen âge et pendant la Renaissance; les Mathématiques modernes, de Descartes à Huygens; Notes complémentaires. In-8° carré, vii-423 p. avec fig. Paris, Hermann. (11332)

Souchon (A.). — Sur l'intégration des équations générales de la dynamique analytique et sur les principales propriétés de leurs intégrales canoniques. In-8°, 23 p. Tours, impr. Deslis frères. (6946)

Tannery (J.). — Introduction à la théorie des fonctions d'une variable. 2e édition, entièrement refondue. T. Ier : Nombres irrationnels; Ensembles; Limites; Séries; Produits; Infinis; Fonctions élémentaires; Dérivées. In-8°, IX-423 p. Paris, Hermann. 14 fr. (7223)

2° *Physique et Chimie.*

Balfour. — Réflexions sur la théorie nouvelle de la matière. Traduction par *L. Vossion*. In-16, 27 p. Poitiers, Blais et Roy. (Extr. de la *Revue scientifique*.) (9322)

Blanc (A.). — Résistance au contact; Cohération (thèse). In-8°, 123 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. (6464)

Blondel (M.). — Recherches sur quelques combinaisons du platine (thèse). In-8°, 69 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. (6466)

Bouty (E.). — Cohésion diélectrique de la vapeur de mercure et de ses mélanges. In-8°, 8 p. avec fig. Tours, imp. Deslis frères. (Extr. du *Journal de Physique*.) (6995)

Brunel (L.). — Dérivés du cyclohexane (thèse). In-8°, 95 p. Paris, Gauthier-Villars. (6472)

Carrière (Z.). — Sur les déformations de l'alliage eutectique plomb-étain et les métaux visqueux (thèse). In-4°, 69 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. (10874)

Chwolson (O.-D.). — Traité de physique. Ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par *E. Davaux*, ingénieur de la marine. Édition revue et considérablement augmentée par l'auteur, suivie de Notes sur la physique théorique, par *E. Cosserat*, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Toulouse, et *F. Cosserat*, ingénieur en chef des ponts et chaussées. 2 vol. in-8°. T. Ier (1er fascicule : Introduction; Mécanique; Méthodes et Instruments de mesure), XIII-410 p. avec 219 fig.; t. II (1er fascicule : Émission et Absorption de l'énergie rayonnante; Vitesse de propagation; Réflexion et Réfraction), VII-203 p. avec 105 fig. Paris, Hermann. 1er fascicule du t. Ier, 16 fr.; 1er fascicule du t. II, 6 fr. (11657)

Copaux (H.). — Recherches expérimentales sur le cobalt et le nickel (thèse). In-8°, 104 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. (12154)

Crémieu (V.). — Dispositif auto-amortisseur applicable aux mouvements pendulaire et oscillatoire. In-8°, 4 p. avec 1 fig. Paris,

Journal de Physique, 119 bis, rue N.-D.-des-Champs. (Extr. du *Journal de Physique*.) (10194)

Dieterici (C.). — Sur les chaleurs spécifiques de l'acide carbonique et de l'isopentane (Réponse aux remarques faites à ce sujet par M. E. Mathias). In-8°, 11 p. avec 1 fig. Tours, imp. Deslis frères. (Extr. du même recueil.) (10208)

Duane (W.). — Sur l'ionisation de l'air en présence de l'émanation du radium. In-8°, 15 p. avec 2 fig. Paris, Journal de Physique, 119 bis, rue Notre-Dame-des-Champs. (Extr. du même recueil.) (10214)

Ducruet (C.). — Contribution à l'étude des β-naphtalènesulfoglycocollates (thèse). In-8°, 63 p. Lyon, imp. Schneider. (9794)

Duhem (P.). — La Théorie physique; son objet et sa structure. In-8°, 454 p. Paris, Chevalier et Rivière. (9796)

Escard (J.). — Le Magnétisme. Étude des lois qui régissent les aimants et les actions magnétiques terrestres. In-8°, 25 p. avec fig. Paris et Arras, Sueur-Charruey. (7045)

—— Les Piles hydro-électriques; leur origine, leurs transformations et leurs usages. In-8°, 47 p. avec fig. Paris et Arras, Sueur-Charruey. (9801)

Fabry (C.). — Sur les spectres des fluorures alcalino-terreux dans l'arc électrique. In-8°, 8 p. avec fig. Paris, 119 bis, rue Notre-Dame-des-Champs. (Extr. du *Journal de Physique*.) (7049)

Héritier (P.). — Combinaisons de sulfobismuthites métalliques et des sulfures de cuivre et de chrome avec les sulfures alcalins (thèse). In-8°, 54 p. Paris, Gauthier-Villars. (6539)

Kling (A.). — Contribution à l'étude des alcools cétoniques (thèse). In-8°, 91 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. (6560)

Langevin. — Recombinaison et Diffusion des ions gazeux. In-8°, 12 p. avec 1 fig. Paris, 119 bis, rue Notre-Dame-des-Champs. (Extr. du *Journal de Physique*.) (7095)

Le Bon (G.). — L'Évolution de la matière. In-18 jésus, 393 p. avec 62 fig. photographiées au laboratoire de l'auteur et 1 pl. Paris, Flammarion. 3 fr. 50. (8110)

Lockyer (Sir N.). — L'Évolution inorganique étudiée par l'analyse spectrale. Traduit de l'anglais par *Ed. d'Hooghe*. In-8°, VIII-304 p. avec 45 fig. Paris, F. Alcan. 6 fr. (7798)

Lodge (Sir O.). — Sur les électrons. Conférence faite à l'Institution Electrical Engineers, le 5 novembre 1902, traduite de l'anglais par *E. Nugues* et *J. Péridier*, ingénieurs des arts et manufactures. Préface de *P. Langevin*, professeur suppléant au

Collège de France. In-16, XIII-186 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 2 fr. 75. (11715)

Meslin (G.). — Sur la constante de la loi de Mariotte et Gay-Lussac. In-8°, 4 p. Paris, 11, rue Rataud. (Extr. du *Journal de Physique.*) (6606)

Nicolardot (P.). — Recherches sur le sesquioxyde de fer (thèse). In-8°, 71 p. Paris, Gauthier-Villars. (6618)

Nouguier (A.). — Précis de la théorie du magnétisme et de l'électricité, à l'usage des ingénieurs et des candidats aux écoles et instituts électrotechniques. In-8°, XII-404 p. avec fig. Paris, Béranger. (6897)

Prost (E.). — Analyse chimique minérale qualitative et quantitative. Choix de méthodes. In-8°, II-445 p. avec fig. Paris, Béranger. (8383)

Quantités (les) élémentaires d'électricité (Ions; Électrons; Corpuscules). Mémoires réunis et publiés par *Henri Abraham* et *Paul Langevin*. 2 vol. in-8° avec fig. 1er fasc., XVI-512 p.; 2e fasc., p. 513 à 1138. Paris, Gauthier-Villars. 35 fr. les 2 vol. (9909)

Saintignon (F. de). — Le Radium et l'Attraction différentielle à petite distance dans les fluides. In-4°, 41 p. Paris et Nancy, Berger-Levrault et Cie. (9525)

Tissot (C.). — Etude de la résonance des systèmes d'antennes (thèse). In-8°, 216 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. (12281)

Traité de chimie minérale, publié sous la direction d'*Henri Moissan*, de l'Institut, et collaborateurs. 2 vol. in-8°. T. II (Métalloïdes), fascicule 2, p. 385 à 642, avec fig.; t. IV (Métaux), fascicule 2, p. 593 à 1063. Paris, Masson et Cie. (11551)

Trimbach (R.). — Synthèses effectuées au moyen des éthers chloroxaliques (thèse). In-8°, 58 p. Nancy, Imp. réunies. (8183)

Truchot (P.). — Les Petits Métaux (Titane; Tungstène; Molybdène). In-16, 191 p. Paris, Gauthier-Villars; Masson et Cie. (9292)

3° *Minéralogie. — Géologie. — Paléontologie.*

Beaupré (J.). — Note sur des galets portant des traces d'usage et désignés sous les noms de broyons et de molettes. In-8°, 8 p. avec fig. Le Mans, imprim. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (8907)

Boule (M.). — L'Origine des éolithes. In-8°, 11 p. avec fig. Paris, Masson et Cie. (Extr. de l'*Anthropologie.*) (10158)

Bruere (P.). — Situation géologique et hydrologique de la ville de Djelfa (Algérie); Ses ressources en eau potable. In-8°, 26 p.

avec plan. Paris et Limoges, Charles-Lavauzelle. (Extr. de la *Revue de l'intendance militaire.*) (9972)

CHAMPAGNE (J.). — L'Homme solutréen de Badegoule (commune de Beauregard-de-Terrasson, Dordogne). In-8°, 2 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (11151)

COLLOT (L.). — Reptile jurassique (Teleidosaurus Gaudryi) trouvé à Saint-Seine-l'Abbaye (Côte-d'Or). In-8°, 7 p. et 3 pl. Dijon, imp. Darantière. (Extr. des *Mém. de l'Acad. de Dijon.*) (7017)

COSSMANN (M.) et G. PISSARRO. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). T. II. Fascicule 3. In-8°, p. 51 à 122-xxv et pl. Le Havre, imp. Randolet. (Extr. du *Bull. de la Soc. géol. de Normandie.*) (12333)

COUFFON (O.). — Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou. III: Miocène supérieur (Gisement des pierres blanches près Chalonnes). In-8°, 70 p. et pl. Angers, Germain et Grassin. (Extr. du *Bull. de la Soc. d'études scientifiques d'Angers.*) (11174)

DELEBECQUE (A.). — Situation géologique et origine des lacs des Sept-Laux. Comparaison avec les lacs de l'Engadine et de la Bernina. Bassins rocheux ou Barrages morainiques? In-8°, 11 p. Paris, Béranger. (Extr. du *Bull. des services de la carte géol. de la France et des topographies souterraines.*) (7029)

DEYDIER. — Suite aux « Maillets de Malaucène ». La Vallée du Largue néolithique. In-8°, 4 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (11183)

DONCIEUX (L.), J. MIQUEL et J. LAMBERT. — Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Première partie: Montagne Noire et Minervois. In-8°, 184 p. avec 3 fig. dans le texte et 5 pl. hors texte. Lyon, Rey. Paris, J.-B. Baillière et fils. 6 fr. (Extr. des *Annales de l'Université de Lyon.*) (8512)

DOUXAMI (H.). — Une excursion au glacier de Tête-Rousse (Haute-Savoie). Gr. in-8°, 24 p. Lyon, imp. Rey. (8026)

DUBUS (A.). — Note sur la découverte de silex éolithiques dans le pays de Bray. In-8°, 4 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (9170)

GIMON. — Une grotte magdalénienne à Laroque (Hérault). In-8°, 8 p. avec fig. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du même recueil.) (11223)

HITZEL. — Revision de la feuille de Grenoble. In-8°, 16 p. Paris, Béranger. (Extr. du *Bull. des services de la carte géol. de la France et des topographies souterraines.*) (8544)

Lapicque (L.). — L'homme préhistorique démontré par son industrie. In-8°, 16 p. Melun, Imp. administrative. (Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.) (11256)

Launay (L. de). — La Formation charbonneuse supracrétacée des Balkans. Avec annexes paléontologiques par MM. *H. Douvillé* et *R. Zeiller*. In-8°, 83 p. avec fig. et pl. Paris, Vᵉ Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (6863)

Marignan (E.). — Quelques types de cailloux ayant servi de percuteurs. In-8°, 4 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (9480)

Martin (D.). — Notes sur les dépôts pleistocènes du bassin de la Durance. In-8°, 15 p. avec 9 fig. et 1 pl. Paris, Béranger. (Extr. du *Bull. des services de la carte géol. de la France et des topographies souterraines.*) (7391)

Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France. Etudes géologiques dans les Alpes occidentales. Contribution à la géologie des chaînes intérieures des Alpes françaises; par *W. Kilian*, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Grenoble, et *J. Révil*, président de la Société d'histoire naturelle de Savoie. T. Iᵉʳ : Description orographique et géologique de quelques parties de la Tarentaise, de la Maurienne et du Briançonnais septentrional. In-4°, xi-629 p. avec fig. et pl. en noir et en coul. Paris, Imp. nationale. (Ministère des Travaux publics.) (7400)

—— La Géologie des Pyrénées françaises; par *L. Carez*, ancien président de la Société géologique de France. Fasc. 3 : Feuilles de Bagnères-de-Luchon et Saint-Gaudens, avec la collaboration de M. *L. Bertrand*, collaborateur principal au service de la carte géologique de la France, pour les coupes générales et la structure des régions et terrains primaires. In-4°, p. 1233 à 1919 et pl. en noir et en coul. Paris, Imp. nationale. (Ministère des Travaux publics.) (11993)

Ranchier (R.) — Etudes géologiques et hydrologiques de la commune de Pernes. In-8°, 16 p. Carpentras, Imp. moderne. (Extr. de l'*Etude géologique de la région du Ventoux.*) (9694)

Rivière (E.). — La Préhistoire à Paris. In-8°, 7 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (7882)

—— Sur l'utilité des recherches microscopiques et de l'analyse chimique dans les études préhistoriques. In-8°, 8 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du même recueil.) (9081)

Roche (A.). — Biographie de Bernard Renault, avec extrait de ses

notices scientifiques. In-8°, 161 p. avec portrait, fig. et pl. Autun, Dejussieu. (Extr. des *Mém. de la Soc. d'hist. naturelle d'Autun.*) (10337)

Rothéa. — La Géologie et l'Hydrologie de Saint-Omer. In-8°, 92 p. Paris et Limoges, Charles-Lavauzelle. (Extr. de la *Revue du service de l'intendance.*) (7884)

Sandberg (C.-G.-S.). — Etudes géologiques sur le massif de la Pierre à Voir (Bas-Valais). In-8°, 133 p. avec fig., grav. et pl. en noir et en coul. Saint-Denis, imp. Bouillant. (8173)

Savornin (J.). — Systèmes de terrasses de l'Ariège et de ses affluents. In-8°, 14 p. avec 5 fig. Paris, Béranger. (Extr. du *Bull. des services de la carte géol. de la France et des topographies souterraines.*) (7203)

Thieullen (A.). — Redites nécessaires, communication faite le 22 juin 1905 à la Société préhistorique de France. In-8°, 4 p. Le Mans, imp. Monnoyer. (Extr. du *Bull. de la Soc. préhistorique de France.*) (9288)

Vernière (A.). — L'Age de la pierre dans la vallée du Haut-Allier. In-8°, 14 p. Caen, Delesques. (Extr. du *Compte rendu du soixante et onzième Congrès archéologique de France*, tenu en 1904 au Puy.) (9105)

Zeiller (R.). — Sur quelques empreintes végétales de la formation charbonneuse supracrétacée des Balkans. In-8°, 28 p. et planche. Paris, V° Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (7653)

4° *Mécanique appliquée et Machines.*

Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Section française. Exercice 1904, 37° année. Gr. in-8°, 73 p. avec tabl. et 1 pl. Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie. (6733)

Boulvin (J.). — Cours de mécanique appliquée aux machines, professé à l'École spéciale du génie civil de Gand. 4° fascicule : Générateurs de vapeur. 2° édition. In-8°, viii-320 p. avec 204 fig. et planche Paris, Bernard. (9967)

Champly (R.). — Automobiles, Motocycles, Bateaux automobiles et Emplois industriels des moteurs légers (pétrole, vapeur, électricité). Manuel pratique. In-18° jésus, 252 p. avec fig. Paris, Desforges. 4 fr. (8927)

Chryssochoïdès (N.). — Nouveau Manuel complet de la construction et du montage des automobiles, contenant l'historique, l'étude détaillée des pièces constituant les automobiles, la cons-

truction des voitures à pétrole, à vapeur et électriques, les renseignements sur leur montage et leur conduite. 2 vol. in-18 avec 340 fig. T. Ier, VI-468 p.; t. II, 496 p. Paris, Mulo. L'ouvrage complet, en 2 vol., 8 fr. (8002)

DUMAS (P.). — Aperçu du développement actuel des moteurs thermiques, d'après les documents allemands, présenté à la Société d'agriculture, sciences et industrie de Lyon. In-8°, 20 p. avec fig. Lyon, imp. Rey. (6232)

FRANCHE (G.). — Accessoires des chaudières (Conduite des feux; Épuration des eaux; Alimentation; Chauffage; Appareils de sûreté et d'observation; Législation). In-8°, 388 p. avec 179 fig. Paris, Paulin et Cie. 8 fr. (7568)

GUILHAUMON (J.-B.). — Éléments de machines à vapeur marines. 3e édition. In-8°, 257 p. avec 129 fig. Paris et Nancy, Berger-Levrault et Cie. 5 fr. (8537)

GÜLDNER (H.). — Calcul et Construction des moteurs à combustion. Manuel pratique à l'usage des ingénieurs et constructeurs de moteurs à gaz et à pétrole. Traduit de l'allemand par *L. Desmarest*, membre de la Société des ingénieurs civils de France. Gr. in-8°, VI-639 p. avec 750 fig. et 11 pl. Paris, Béranger. (8311)

MATHOT (R.-E.). — Manuel pratique des moteurs à gaz et gazogènes. Guide de l'industriel, de l'ingénieur et du constructeur pour le choix, l'installation, la conduite et l'entretien des moteurs et gazogènes. In-8°, XI-248 p. avec fig. Paris, Béranger. (6888)

MÉRIGEAULT (E.). — Théorie des moteurs à gaz et à pétrole. In-8°, 52 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (6889)

SAUVAGE (E.). — Le Laboratoire de mécanique de l'École nationale supérieure des mines. In-8°, 11 p. avec fig. et pl. Paris, Ve Dunod. (Extr. du même recueil.) (8857)

WEISS (F.-J.). — Traité de la condensation (Condensations indépendantes; Condensations centrales; Refroidissement artificiel de l'eau), à l'usage des constructeurs de machines à vapeur, des ingénieurs d'usines métallurgiques, de mines, de fabriques de sucre, de produits chimiques, etc., et des élèves des écoles industrielles. Traduit sur la 1re édition allemande, revue et augmentée par l'auteur, par *E. Hannebicque*, ingénieur des laminoirs de MM. Schneider et Cie, au Creusot. In-8°, XX-508 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 20 fr. (6443)

ZEUNER (G.). — Théorie des turbines. Hydraulique pratique. Traduit de l'allemand par *E. Kreitmann*, ingénieur des arts et

manufactures. Gr. in-8°, VI-418 p. avec fig. Paris, Ve C. Dunod. 14 fr. (10123)

5° *Applications industrielles de la physique et de la chimie. — Métallurgie.*

Barbillion (L.). — Manipulations et Études électrotechniques. Manuel pratique, à l'usage des ingénieurs électriciens et des élèves des écoles techniques. In-8°, VIII-304 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 12 fr. 50. (6740)

Brearley (H.) et F. Ibbotson. — Analyses des matériaux d'aciéries. Traduit de l'anglais et augmenté par *E. Bazin*, ingénieur chimiste. Préface de *G. Arth*, professeur de chimie industrielle. In-8°, XXVIII-491 p. avec fig. Paris, Béranger. (6168)

Brunswick (E.-J.) et M. Aliamet. — Construction des induits à courant continu. Manuel pratique du bobinier. In-16, 155 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars; Masson et Cie. (9136)

Calmette (A.). — Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égout, effectuées à l'Institut Pasteur de Lille et à la station expérimentale de la Madeleine. Ier volume. In-8°, V-199 p. avec fig. Paris, Masson et Cie. (11394)

Chabrié (C.). — Traité de chimie appliquée. T. Ier : Notions sur le matériel employé dans les industries chimiques; Épuration des eaux; Grande industrie chimique; Extraction des composés du potassium; Métallurgie; Chaux, Mortiers et Ciments; Combustibles, etc. In-8°, XXXVIII-878 p. avec 271 fig. Paris, Masson et Cie. 22 fr. (10672)

Documents statistiques concernant la production et le commerce extérieur des principaux produits de l'industrie sidérurgique, de 1870 à 1903, en France, en Allemagne, en Belgique, en Grande-Bretagne et aux États-Unis d'Amérique, avec diagrammes comparatifs. In-4°, 79 p. et 8 pl. Paris, Chaix. 10 fr. (7554)

Escard (J.). — Les Fours électriques et leurs applications industrielles. Préface d'*Henri Moissan*, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris. In-8°, XIII-536 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 18 fr. (7561)

Guillet (L.). — Les Aciers spéciaux (Aciers au nickel; Aciers au manganèse; Aciers au silicium). Préface de *M. H. Le Chatelier*, professeur à l'Ecole nationale des mines et au Collège de France. In-4°, IV-104 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 10 fr. (10265)

—— —— 2e volume : Aciers au chrome, au tungstène, au mo-

lybdène, à l'étain, au titane, au vanadium, à l'aluminium, au cobalt. In-4°, II-137 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 10 fr. (8538)

HIORNS (A. H.). — Métallographie. Introduction à l'étude de la structure des métaux, principalement à l'aide du microscope. Traduit et augmenté par *E. Bazin*, ingénieur chimiste. Préface d'*A. Wencélius*, chef du laboratoire des établissements de Neuves-Maisons de la Cie des forges de Châtillon, Commentry et Neuves-Maisons. In-8°, VIII-208 p. avec fig. Paris, Béranger. (6294)

JANET (P.). — Leçons d'électrotechnique générale, professées à l'Ecole supérieure d'électricité. 2e édition, revue et augmentée. T. II : Courants alternatifs sinusoïdaux et non sinusoïdaux; Alternateurs; Transformateurs. In-8°, 314 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 11 fr. (6550)

JÜPTNER (H.). — Éléments de sidérologie. Traduits de l'allemand par *E. Poncelet* et *A. Delmer*, ingénieurs. Deuxième partie : Relation entre le traitement thermique et mécanique; la Constitution et les Propriétés des alliages de fer. In-8°, IV-441 p. avec 87 fig. Paris, Béranger. (8323)

KESTNER (P.). — Sur le tirage artificiel dans les chambres de plomb et l'usage d'eau pulvérisée au lieu de vapeur, suivi de : Sur l'emploi des monte-acides automatiques pour l'alimentation des tours de Glover et de Gay-Lussac. Gr. in-8°, 16 p. avec fig. Lille, imp. Danel. (Extr. du *Moniteur scientifique*.) (8098)

KRAUSE (R.). — Rhéostats de démarrage et de réglage pour moteurs et générateurs électriques (Théorie; Construction; Montage). Traduit de l'allemand par *P. Bénard*, ingénieur électricien. In-8°, 119 p. avec fig. Paris, Béranger. (6311)

LORENZ (R.). — Traité pratique d'électrochimie. Refondu, d'après l'édition allemande, par *G. Hostelet*. In-8°, VI-324 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 9 fr. (7799)

MAHLER (P.). — Etudes sur les combustibles solides, liquides et gazeux. Mesure de leur pouvoir calorifique. In-8°, X-96 p. avec fig. Paris, Béranger. (6350)

MEYNIER (A.) et H. NOBIRON. — Les Enroulements modernes des dynamos à courant continu (I, Nouvelle théorie simple et générale; II, Réalisation pratique). In-8°, II-59 p. avec fig. Paris, Béranger. (8352)

POULENC (C.). — Les Nouveautés chimiques pour 1905. Nouveaux appareils de laboratoire; Méthodes nouvelles de recherches appliquées à la science et à l'industrie. Petit in-8°, VIII-342 p. avec 180 fig. Paris, J.-B. Baillière et fils. (8832)

Reboud (A.). — L'Electricité et ses applications. 2 vol. in-8°. Première partie : les Piles électriques (Principes généraux d'électricité et de magnétisme; Applications domestiques, industrielles et médicales), vii-305 p. avec 225 fig. ; deuxième partie : les Machines d'induction (Production, Distribution et Utilisation industrielle de l'énergie électrique), ii-383 p. avec 190 fig. Paris, Béranger. (6392)

Reiser (F.). — Théorie et Pratique de la trempe de l'acier. 2e édition. Traduit de l'allemand par *Barbary de Langlade*, ingénieur civil des mines, maître de forges. In-8° carré, iv-194 p. Paris, Béranger. (7445)

Rezelman (J.). — Alternateurs mono- et polyphasés. Détermination de la chute de tension par diagramme. In-4° à 2 col., 35 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 1 fr. 75. (Extr. de la *Revue électrique*.) (10333)

Riche (A.) et M. Forest. — L'Art de l'essayeur (Principales opérations; Fourneaux ; Vases ; Connaissances théoriques générales : Agents et Réactifs; Argent: Or; Platine ; Palladium; etc.). In-18° jésus, 435 p. avec 103 fig. Paris, J.-B. Baillière et fils. (8396)

Roberjot (H.). — Le Laboratoire d'électricité de l'Ecole nationale supérieure des mines. In-8°, 16 p. avec 1 fig. et pl. Paris, Dunod. (Extr. des *Annales des Mines*.) (10336)

Sauvageon (M.). — Four électrique à marche continue pour la fabrication du verre et autres produits métallurgiques similaires. In-8°, 23 p. et planches Paris. Ve Dunod. (8593)

Schmidt (E.). — Le Travail du fer et de l'acier à la température critique, d'après un récent mémoire de MM. Olry et Bonet. Grand in-8°, 39 p. avec fig. Amiens, impr. Jeunet. (Extr. du *Bull. de la Soc. industrielle d'Amiens*.) (6666)

Schreib (H.). — Traité de la fabrication de la soude, d'après le procédé à l'ammoniaque. Traduit de l'allemand par le Dr *L. Gautier*. In-8°, ii-419 p. avec 124 fig. et 3 pl. Paris, Béranger. (11545)

Schulz (E.). — Les Maladies des machines électriques (Défauts et Accidents qui peuvent se produire dans les génératrices, moteurs et transformateurs à courant continu et à courants alternatifs). Traduit de l'allemand par *A. Halphen*, ingénieur électricien. In-16, 92 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. (6415)

Thompson (S.-P.). — Calcul et Construction des machines dynamo-électriques. Traduction et adaptation de l'anglais par *E. Boistel*, électricien expert près les cours et tribunaux. In-8°, xi-275 p. avec fig. Paris, Béranger. (8409)

6° *Exploitation des mines. — Gîtes minéraux.*

Aron. — L'exploitation du pétrole en Roumanie. In-8°, 88 p. avec fig. et pl. Paris, Ve Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (8634)

Gascuel (L.). — Note sur le district cuprifère de Wallaroo (Australie du Sud). In-8°, 23 p. Paris, Dunod. (Extr. du même recueil.) (10244)

Haton de La Goupillière. — Cours d'exploitation des mines. 3e édition, revue et considérablement augmentée par *J. Bès de Berc*, ingénieur au corps des mines. T. Ier. Grand in-8°, xv-1.005 p. avec fig. Paris, Ve C. Dunod. (6844)

Herrenschmidt (H.). — L'Or en France. Petit in-8°, 24 p. avec grav. Laval, Impr. mayennaise. (8088)

Korda (D.). — La Séparation électromagnétique et électrostatique des minerais. In-8°, 219 p. avec 54 fig. et 2 pl. Paris, l'Eclairage électrique, 40, rue des Ecoles. 6 fr.

Krzyzanowski (J.) et S. Wysocki. — Nouveau système pour combattre les incendies dans les mines. In-8°, 43 p. avec 6 fig. et 2 pl. Paris, Ve Dunod. (6860)

Lapostolest (N.). — Traité général de l'emploi de l'électricité dans l'industrie minière (Sources d'énergie et Production d'électricité; Distribution de force motrice et de lumière par courants triphasés; Applications aux divers usages des mines; Organisation et Règlements de service). In-8°, vi-301 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 7 fr. 50. (7097)

Laur (F.) et R. Pitaval. — Les Mines et la Métallurgie à l'Exposition de Liège. In-8°, xiv-294 p. avec fig. Paris, Société des publications scientifiques et industrielles, 26, rue Brunel. (Extr. de *les Mines et Usines au XXe siècle.*) (11481)

Lenicque (H.). — Etat actuel de la préparation mécanique des minerais. In-8°, 72 p. avec 13 fig. et 1 pl. Paris, Ve Dunod. (7109)

Levat (D.). — L'Industrie aurifère. In-8°, xvi-899 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 30 fr. (8772)

Merle (A.). — Les Gîtes minéraux et métallifères et les Eaux minérales du département du Doubs. In-8°, 221 p. avec fig. Besançon, impr. Jacquin. (7404)

Nicou (P.) et C. Schlumberger. — L'Industrie minière et métallurgique dans les Asturies. Notes de voyage. In-8°, 59 p. avec fig. et pl. Paris, Ve Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (6896)

Pochet (L.). — Etudes sur les sources. Hydraulique des nappes aquifères et des sources, et Applications pratiques. In-8°, 531 p. et album in-8° de 81 pl. Paris, Impr. nationale. (Ministère de l'Agriculture.) (7429)

Portal. — Une mine de fer des environs de Lacaune (Tarn) au xve siècle. In-8°, 32 p. Paris, Impr. nationale. (Extr. du *Bull. historique et philologique.*) (12021)

Rapports des ingénieurs des mines aux conseils généraux sur la situation des mines et usines en 1904. In-4°, 340 p. Paris, Comité central des houillères de France, 55, rue de Châteaudun. (11750)

Ritter (E.-A.). — Le District aurifère de Cripple Creek et ses récents développements dans la zone profonde. In-8°, 27 p. Paris, V[e] Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (9080)

7° *Construction. — Chemins de fer.*

Chaillaux (P.). — Note sur une table de direction pour le verrouillage à distance des aiguilles et signaux. Application aux stations des lignes de voie unique. Petit in-8°, 12 p. et planche de fig. Paris, impr. Maulde, Doumenc et C[ie]. (10673)

Cros (R.). — Les Grands Barèmes de la construction métallique. 3[e] série : Charpentes en fer et en acier. T. III. In-4° oblong à 2 col., p. 1181 à 1764, avec fig. Montpellier, l'auteur, 6, passage Lonjon. 3 volumes, 110 fr. (7296)

—— —— 1[re] série : Barèmes généraux ; Flexion ; Compression ; Flambage ; Traction ; Moments d'inertie ; Poids des matériaux ; Renseignements utiles au constructeur. 2[e] édition. In-4° oblong, 492 p. avec environ 550 fig. Montpellier, l'auteur, 6, passage Lonjon. 35 fr. (9377)

Jacob. — Note sur une chaudière de locomotive à tubes à eau construite par M. Robert, ingénieur en chef du matériel et de la traction du réseau algérien P.-L.-M. In-8°, 20 p. et pl. Paris, V[e] Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (6852)

Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1903. Documents principaux. Gr. in-4°, vi-546 p. Melun, Impr. administrative. 5 fr. (Ministère des Travaux publics.) (6424)

—— Documents divers. Première partie : Intérêt général (France, Algérie et Tunisie). Grand in-4°, 412 p. Melun, Impr. administrative. 5 fr. (Ministère des Travaux publics.) (11547)

Tedesco (N. de) et A. Maurel. — Traité théorique et pratique de la résistance des matériaux, appliquée au béton et au ciment armé. In-8°, viii-640 p. avec fig. Paris, Béranger. (6429)

Villiers de L'Isle-Adam (A.). — Traité élémentaire et pratique de la résistance des matériaux et de la stabilité des constructions civiles, mis à la portée des entrepreneurs, maîtres ouvriers et commis de chantier. Avec une préface de M. *T. Ricour*, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite. In-8°, 338 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. 8 fr. 50. (6439)

Wittebolle (R.). — Montage des lignes de tramways électriques. In-18 jésus, 119 p. avec 68 fig. et planches. Paris, Desforges. 3 fr. (10122)

8° *Législation. — Économie politique et sociale.*

Aguillon (L.). — Note sur les pensions des anciens ouvriers mineurs, d'après la loi du 31 mars 1903. In-8°, 8 p. Lille, impr. Danel. (7936)

Bertin (G.). — Étude de législation comparée. La Responsabilité du transporteur de marchandises par chemins de fer en France, avant et après le nouvel article 103 du Code de commerce (loi du 29 mars 1905); Rapprochement avec les systèmes étrangers (thèse). In-8°, viii-213 p. et tableaux. Paris, A. Rousseau. (10149)

Cheysson (E.). — Rapport sur la statistique des accidents du travail. In-8°, 25 p. Paris, Impr. nationale. (Conseil supérieur de statistique.) (8944)

Colson (C.). — Abrégé de la législation des chemins de fer et tramways. 2e édition, augmentée des textes des lois, règlements, conventions, cahiers des charges et conditions d'application des tarifs. In-8°, 446 p. Paris, P. Dupont. 7 fr. (8948)

Fournière (E.). — La Législation du travail. Conférences faites à l'Ecole polytechnique. 2e édition. In-16, 120 p. Paris et Limoges, Charles-Lavauzelle. 2 fr. (7753)

Gomel (C.). — Vingt années d'application des conventions de 1883. In-8°, 31 p. Paris, Guillaumin et Cie. (Extr. de *l'Economiste français.*) (6837)

Lois, Décrets et Circulaires concernant les appareils à vapeur. — Note pour la préparation des épreuves hydrauliques effectuées avec le concours de l'Association des propriétaires d'appareils

à vapeur du nord de la France. Instructions sur les mesures de précaution habituelles à observer dans l'emploi des appareils à vapeur. In-8°, 63 p. Lille, impr. Danel. (8122)

Reulos (A.). — Les Accidents du travail en France et en Belgique. Etude de législation comparée. Loi belge du 24 décembre 1903, entrée en vigueur le 1er juillet 1905. In-8°, 46 p. Paris, bureaux du journal la Loi, 9, rue de la Sainte-Chapelle. 1 fr. 50. (8842)

Sachet (A.). — Traité théorique et pratique de la législation sur les accidents du travail. Supplément à la 3e édition, contenant le commentaire de la loi du 31 mars 1905, la circulaire du ministère du commerce du 3 mai 1905 et celle du ministère de la justice du 29 août 1905, ainsi que le dernier état de la doctrine et de la jurisprudence. In-8°, viii-176 p. Paris, Larose et Tenin. 3 fr. (11333)

Vansteenberghe (V.). — Les Accidents de voyageurs et les Droits des victimes (thèse). In-8°, xvi-692 p. Paris, A. Rousseau. (10364)

9° *Objets divers.*

Abbott (J.-W.). — Emploi de l'huile minérale pour l'amélioration des routes. In-8°, 16 p. Saigon, Impr. nouvelle (Extr. du *Rapport annuel de l'administration de l'agriculture* pour 1902.) (11088)

Averly (A.). — Le Problème général du « vol » et la force centrifuge. 1er fasc. : Principes fondamentaux de la mécanique; Du mouvement dans l'atmosphère ; Travail intégralement nécessité. In-8°, xviii-96 p. avec 21 fig. Paris, Ve Dunod. (6737)

Colombo (G.). — Manuel de l'ingénieur civil et industriel. Traduit de l'italien par *E.-A. della Santa*, ingénieur civil. 19e édition, modifiée et augmentée. In-18, xix-607 p. avec fig. Paris, Béranger. (9770)

Ferber (F.). — Les Progrès de l'aviation depuis 1891 par le vol plané. 2e édition. In-8°, 55 p. avec 44 fig. Paris et Nancy, Berger-Levrault et Cie. (Extr. de la *Revue d'artillerie*.) (6246)

Granger (A.). — La Céramique industrielle (Chimie; Technologie). In-8°, x-644 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. 17 fr. (12189)

La Rivière (G.) et D. Bourgeois. — Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Canal du Nord. Notice sur l'avant-projet. In-4°, 117 p. et carte en coul. Lille, Danel. (9453)

MAILLET (E.). — Mécanique et Physique du globe. Essais d'hydraulique souterraine et fluviale. In-8°, VI-219 p. avec fig. et tableaux. Paris, Hermann. (6591)

MALO (E.). — L'Asphalte, ce qu'il est, d'où il vient, comment on l'emploie, conférence faite à la Société d'agriculture, sciences et industrie de Lyon. In-8°, 21 p. avec fig. Lyon, Rey et Cie. (8124)

MICCIOLLO (A.). — Aéronef dirigeable plus lourd que l'air, suivi de : Manière de faire travailler les hélices à pas variable, permettant de réaliser, à égalité de vitesse, une énorme économie sur les matières consommées par les moteurs, ou de fournir des vitesses bien supérieures, à dépense égale ou même moindre. In-8°, 44 p. et fig. Le Puy, impr. Peyriller, Rouchon et Gamon. (8793)

PICARD (E.). — La Science moderne et son état actuel. In-18 jésus, 303 p. Paris, Flammarion. 3 fr. 50. (11036)

PRIVAT-DESCHANEL et FOCILLON. — Dictionnaire général des sciences théoriques et appliquées (mathématiques, physique et chimie, technologie, mécanique, ethnologie, histoire naturelle, médecine, agriculture). 5e édition, illustrée (environ 3.500 grav.), entièrement refondue par *J. Gay*, docteur ès sciences, ancien professeur de physique au lycée Louis-le-Grand, et *L. Mangin*, docteur ès sciences naturelles, professeur au lycée Louis-le-Grand et à la maison de la Légion d'Honneur. Avec la collaboration de savants, professeurs et ingénieurs. 75e à 81e séries. In-8° à 2 col., p. 2961 à 3240, avec grav. Paris, Mouillot; Garnier frères. 10 cent. la livraison. (10074-11308)

Statistique de l'industrie minérale de la France. (Années 1903 et 1904.) In-8°, 12 p. Paris, Ve Dunod. (Extr. des *Annales des Mines.*) (7217)

OUVRAGES ANGLAIS.

1° *Mathématiques et Mécanique pures.*

BURNSIDE (W.-S.) and PANTON (A.-W.). — The Theory of Equations. Vol. 2. New ed. In-8°. Longmans. 13 fr. 15.

Clark (A.). — Molecular Forces and Newtonian Laws. In-8°, 237 p. Glasgow, Holmes. 4 fr. 40.

Cunningham (E.). — On the Normal Series Satisfying Linear Differential Equations. In-4°. Dulau. 1 fr. 90.

Mac-Mahon (P.-A.). — Memoir on the Theory of the Partitions of Numbers. Part 3. In-4°. Dulau. 1 fr. 25.

Routh (E.-J.). —The Advanced Part of a Treatise on the Dynamics of a System of Rigid Bodies. Being Part 2 of a Treatise on the whole subject. With numerous examples. 6th ed. Revised and Enlarged. In-8°, 498 p. Macmillan. 17 fr. 50.

Saxelby (F.-M.). — A Course of Pratical Mathematics. In-8°, 450 p. Longmans. 8 fr. 15.

Stokes (Sir G.-G.). — Mathematical and Physical Papers. Vol. 5. In-8°, 370 p. Cambridge Univ. Press. 18 fr. 75.

Webb (H.-A.). — On the Convergence of Infinite Series of Analytic Functions. In-4°. Dulau. 1 fr. 25.

2° *Physique et Chimie.*

Baly (E.-C.-C.). — Spectroscopy. With 163 Illusts. In-8°, 580 p. Longmans. 13 fr. 15.

Barkla (C.-G.). — Polarised Röntgen Radiation. In-4°. Dulau. 1 fr. 25.

Burrard (S.-G.). — On the Intensity and Direction of the Force of Gravity in India. With 7 Plates. In-4°. Dulau. 3 fr. 15.

Candy (H.-C.-H.). — Introduction to Chemical Analysis. In-8°, 126 p. Churchill. 4 fr. 40.

Cuthbertson (C.) and Prideaux (E.-B.-R.). — On the Refractive Index of Gaseous Fluorine. In-4°. Dulau. 1 fr. 25.

Dixon (H.-B.). — The Nature of Explosions in Gases. In-8°, H. Frowde. 1 fr. 60.

Dixon (H.-B.) and Edgar (E.-C.). — The Atomic Weight of Chlorine. An Attempt to Determine the Equivalent of Chlorine by Direct Burning with Hydrogen. In-4°. Dulau. 5 fr.

Gooch (F.-A.) and Walker (C.-F.). — Outlines of Inorganic Chemistry. In-8°. Macmillan. 9 fr. 40.

Lees (C.-H.). — Effects of Temperature and Pressure on the Thermal Conductivities of Solids. Part 1. The Effect of Temperature on the Thermal Conductivities of Some Electrical Insulators. In-4°. Dulau. 2 fr. 50.

Martin (G.). — Researches on the Affinities of the Elements. In-8°. Churchill. 20 fr.

Perkin (F.-M.). — Qualitative Chemical Analysis, Organic, and Inorganic. Illust. 3rd impression. 2nd ed. In-8°, 316 p. Longmans. 5 fr.

Poynting (J.-H.) and Thomson (J.-J.). — A Text-Book of Physics. Properties of Matter. 3rd ed. carefully Revised. In-8°, 236 p. C. Griffin. 13 fr. 15.

Radcliffe (L.-G.) and Sinkatt (F.-S.). — A Systematic Course of Practical Organic Chemistry. In-8°, 276 p. Longmans. 5 fr. 65.

Ramsay (W.). — Decomposition of Water by Radium. In-8°, 3 p. W. Wesley. 0 fr. 65.

Roscoe (Sir H.-E.) and Schorlemmer (C.). — A Treatise on Chemistry. Vol. 1. The Non-Metallic Elements. New ed., completely revised by Sir *H.-E. Roscoe*, assisted by Drs. *H.-G. Colman* and *A. Harden*. With 217 Illusts. and a Portrait of Dalton. In-8°, 944 p. Macmillan. 26 fr. 25.

Rutherford (E.). — Radio-Activity. 2nd ed. In-8°, 594 p. Cambridge Univ. Press. 15 fr. 65.

Schneider (N.-H.). — Electrical Instruments and Testing. How to use the Voltmeter, Ammeter, Galvanometer, Potentiometer, Ohmmeter, and the Wheatstone Bridge. In-8°, 216 p. Spon. 5 fr. 65.

Steele (B.-D.), Macintosh (D.), and Archibald (E.-H.). — The Halogen Hydrides as Conducting Solvents. Parts 1-4. In-4°. Dulau. 1 fr. 90.

Warren (A.-T.). — Experimental and Theoretical Course of Chemistry. 3rd ed., with Additions. In-8°, 306 p. Clarendon Press. 2 fr. 50.

Whetham (W.-C.-D.). — The Theory of Experimental Electricity. In-8°, 346 p. Cambridge Univ. Press. 10 fr.

Whiteley (R.-L.). — An Elementary Text-Book of Inorganic Chemistry. In-8°, 254 p. Methuen. 3 fr. 15.

3° *Minéralogie. — Géologie. — Paléontologie.*

Bellamy (C.-V.) and Browne (A.-J. Jukes). — The Geology of Cyprus. With Map. In-8°, 72 p. Dulau. 4 fr. 40.

Church (A.-H.). — Precious Stones. Considered in their Scientific and Artistic Relations. New ed. Revised and Enlarged. In-8°, 135 p. Wyman. 2 fr. 85.

HATCH (F.). — Text-Book of Petrology. Illust. 4th ed. In-8°, 230 p. Sonnenschein. 9 fr. 40.

HATCH (F.-H.) and CORSTORPHINE (G.-S.). — The Geology of South Africa. In-8°, 302 p. Macmillan. 26 fr. 25.

MAITLAND (A.-G.). — Further Report on the Geological Features and Mineral Resources of the Pilbara Goldfield. (Extr. du *Bull. of the Geological Survey of Western Australia.*) In-8°, 127 p. Perth, Curtis.

MARR (J.-E.). — An Introduction to Geology. Illust. In-8°, VIII-229 p. Cambridge Univ. Press. 3 fr. 75.

SOLLAS (W.-J.). — The Age of the Earth and other Geological Studies. In-8°, 344 p. T. Fisher Unwin. 13 fr. 15.

4° *Mécanique appliquée et Machines.*

BJORLING (P.-R.). — British Progress in Pumps and Pumping Engines. Vol. 2. Edit. by *B.-H. Morgan.* With numerous Illusts. and a Directory and Classified List of Pumps and Pumping Engines in Great Britain. In-4°, XII-92 p. Constable. 7 fr. 50.

BLAINE (R.-G.). — Hydraulic Machinery. With an Introduction to Hydraulics. Second edit., revised and enlarged. In-8°, 480 p. Spon. 17 fr. 50.

CASTLE (F.). — Machine Construction and Drawing. In-4°, 284 p. Macmillan. 5 fr. 65.

DAVEY (H.). — The Principles, Construction, and Application of Pumping Machinery (Steam and Water Pressure). 2nd ed., revised and enlarged. Illust. In-8°, 352 p. C. Griffin and C°. 26 fr. 25.

HECK (R.-C.-H.). — The Steam Engine and other Steam Motors. Vol. 1. In-8°. Paul, Trübner and C°. 17 fr. 50.

MARKS (G.-C.). — Hydraulic Power Engineering. A Practical Manual on the Concentration and Transmission of Power by Hydraulic Machinery. 2nd ed., enlarged. In-8°, 404 p. Crosby Lockwood. 13 fr. 15.

POWLES (H.-H.-P.). — Steam Boilers, their History and Development. Giving an account of the earliest known examples of Steam Generators, down to the most modern Steam Boilers. With Descriptions and Illusts. of all forms of Boilers, and showing how in the course of development certain types have become persistent, including general remarks on Boiler Making, and on the performance of different types in practice.

With numerous Illusts. and Plates. In-4°, xv-336 p. Constable. 30 fr.

SMITH (R.-H.). — Commercial Economy in Steam and Other Thermal Power Plants as Dependent upon Physical Efficiency, Capital Charges and Working Costs, With numerous Diagrams. In-8°, 316 p. Constable. 30 fr.

TENNANT (W.-J.). — The Compound Engine. An Elementary Introductory Manual. In-8°, 202 p. P. Marshall. 3 fr. 15.

5° *Applications industrielles de la physique et de la chimie. — Métallurgie.*

BATE (A.-H.). — Principles of Electrical Power. Continuous Current for Mechanical Engineers. In-8°, 216 p. Spon. 5 fr. 65.

BLOUNT (B.) and BLOXAM (A.-G.). — Chemistry for Engineers and Manufacturers. A Practical Text-Book. Vol. 2. Chemistry of Manufacturing Process. 2nd ed. In-8°, 530 p. C. Griffin and C°. 20 fr.

BRACKENBURY (C.-E.). — British Progress in Gas Works' Plant and Machinery. Vol. 3. Edit. by *B.-H. Morgan*. With numerous Illusts., a Bibliography of Gas Literature, and a Classified List of British Manufacturers of Gas Works' Plant and Machinery. In-4°, XII-105 p. Constable. 7 fr. 50.

GARNETT (J.-C.-M.). — Colours in Metal Glasses, in Metallic Films, and in Metallic Solutions. II. In-4°. Dulau. 3 fr. 75.

LONGMUIR (P.). — Elementary Metallurgy : Iron and Steel. Illust. In-8°, 284 p. Longmans. 6 fr. 25.

MAYCOCK (W.-P.). — The Alternating-Current Circuit and Motor. An Introductory and Non-Mathematical Book for Engineers and Students. 2nd and enlarged ed., containing a Section on Single and Polyphase Motors. Illust. In-8°, 260 p. Whittaker. 5 fr. 65.

MELLOR (J.-W.). — The Crystallisation of Iron and Steel. An Introduction to the Study of Metallography. In-8°, 154 p. Longmans. 6 fr. 25.

NOBLE (Sir A.). — Researches on Explosives. Part 3. With 13 Plates. In-4°. Dulau. 1 fr. 25.

SCHNEIDER (N.-H.). — Modern Primary Batteries : Their Construction, Use, and Maintenance, Including Batteries for Telephones, Telegraphs, Motors, Electric Lights, Induction Coils, and for all Experimental Work. In-8°. Spon. 1 fr. 90.

6° *Exploitation des mines. — Gîtes minéraux.*

Annual Report of the Minister of Mines for the Year ending December 31, 1904, being an Account of Mining Operations for Gold, Coal, etc., in the Province of British Columbia. In-8°, 317 p. Victoria (Brit. Col.), Wolfenden.

Burns (D.). — Electrical Practice in Collieries. A Manual for Colliery Managers, Under-Managers, Engineers, and Mining Students. 2nd ed., revised and enlarged. In-8°, 276 p. C. Griffin. 9 fr. 40.

Curle (J.-H.). — The Gold Mines of the World. 3rd ed., revised and extended in scope, with Plans and Photographs. In-4°, 320 p. Routledge. 15 fr. 65.

Fawns (S.). — Tin Deposits of the World. In-8°. Mining Journal. 18 fr. 75.

Foster (Sir C. Le Neve). — A Treatise on Ore and Stone Mining. 6th edition, revised and enlarged by *Bennett H. Brough*. In-8°, 830 p. C. Griffin. 42 fr. 50.

Home Office. Mines. Plans of Abandoned Mines, List of. Corrected to December 31, 1904. 1 fr. 25.

—— —— Mines in the United Kingdom of Great Britain and Ireland, and the Isle of Man, Year 1904, List of. 4 fr. 40.

—— —— Quarries in the United Kingdom of Great Britain and Ireland, and the Isle of Man, Year 1904, List of. 5 fr. 65.

Mussey (H.-R.). — Combination in the Mining Industry. In-8°, 167 p. P.-S. King. 5 fr.

Parliamentary. — Iron Ore Deposits in Foreign Countries. Reports Compiled at the Board of Trade from Information Collected by H. M. Diplomatic and Consular Officers. 2 fr. 95.

—— Mines and Quarries. General Report and Statistics for 1904. Part 1. District Statistics. 0 fr. 75.

—— —— Part 2. Labour. 1 fr. 15.

—— —— Part 3. Output and Value of Minerals Raised. 1 fr. 90.

Peel (R.). — An Elementary Text-Book of Coal Mining. 11th ed. In-12, 354 p. Blackie. 3 fr. 15.

Prelini (C.). — Earth and Rock Excavation. A Practical Treatise. With Tables and many Diagrams and Engravings. In-8°, 364 p. C. Lockwood. 20 fr.

Southworth (J.-R.). — The Mines of Mexico. Illust. In-fol., 260 p. Liverpool, Blake and Mackenzie.

Williams (A.). — The Romance of Mining. Containing Interest-

ing Descriptions of the Methods of Mining for Minerals in all parts of the World. With 24 Illusts. In-8°, 402 p. Pearson. 6 fr. 25.

7° Construction. — Chemins de fer.

Arnall (T.). — Permanent Way for Tramways and Street Railways. In-8°, 246 p. Railway Engineering Office.

Ashe (S.-W.) and Keiley (J.-D.). — Electric Railways Theoretically and Practically Treated. In-8°, 294 p. Constable. 13 fr. 15.

Hall and Pickles. — Standard Steel Construction. For the Use of Architects, Engineers, and Contractors. In-fol., 48 p. Sherratt and Hughes. 13 fr. 15.

Lake (C.-S.). — The World's Locomotives. A Digest of the latest Locomotive Practice in the Railway Countries of the World. With 8 Folding Plates and over 300 Photographs and Detail Drawing. In-8°, 380 p. P. Marshall. 13 fr. 15.

Parliamentary. — Railway Accidents. General Report of the Board of Trade for 1904. 0 fr. 95.

—— Railway Accidents. Returns and Inspectors' Reports for Jan. to March, 1905. 2 fr. 20.

—— —— Returns and Reports of Inspectors for April-June, 1905. 1 fr. 50.

Twelvetrees (W.-N.). — Concrete Steel. A Treatise on the Theory and Practice of Reinforced Concrete Construction. Illust. In-8°, 230 p. Whittaker. 7 fr. 50.

Smith (R.-H.). — Electric Traction. Illust. In-8°, 466 p. Harper. 11 fr. 25.

8° Objets divers.

Butler (D.-B.). — Portland Cement : Its Manufacture, Testing, and Use. 2nd ed., revised and enlarged. In-8°, 406 p. Spon. 20 fr.

Fidler (T.-C). — Civil Engineering. With 15 Illusts. In-8°, IX-183 p. Methuen. 3 fr. 15.

Key (A.). — A Primer of Explosives. For the use of local Inspectors and Dealers. Edit. by Captain *J.-H. Thomson*. In-12°, 108 p. Macmillan. 1 fr. 25.

OUVRAGES AMÉRICAINS.

HILLEBRAND (W.-F.) and ALLEN (E.-T.). — Comparison of a Wet and Crucible-Fire Methods for Assay of Gold Telluride Ores. With Notes on the Errors occurring in the Operations of Fire Assay and Parting. (U. S. Geological Survey.) In-8°, 30 p. W. Wesley. 1 fr. 90.

LEITH (C.-K.). — Rock Cleavage. With 27 Plates and Engravings. (Extr. du *Bull. U. S. Geol. Survey.*) In-8°. W. Wesley. 6 fr. 25.

Low (A.-H.). — Technical Methods of Ore Analysis. In-8°, x-273 p., avec 14 fig. New-York, J. Wiley and Sons. 15 fr.

United States Geological Survey. — Bulletins n° 234. Geographi Tables and Formulas (2nd ed.). Compiled by *S.-S. Gannett.* — N° 235. A Geological Reconnaissance Across the Cascade Range near the 49th Parallel by *G. Otis Smith* and *F.-C. Calkins.* — N° 236. The Porcupine Placer District, Alaska, by *C.-W. Wright.* — N° 237. Petrography and Geology of the Igneous Rocks of the Highwood Mountains, Montana, by *L.-V. Pirsson.* — N° 238. Economic Geology of the Iola Quadrangle, Kansas, by *G.-I. Adams*, *E. Haworth*, and *W.-R. Crane.* — N° 239. Rock Cleavage, by *C.-K. Leith.* — N° 240. Bibliography and Index of North American Geology, Paleontology, Petrology, and Mineralogy for the Year 1903, by *F. Boughton Weeks.* — N° 242. Geology of the Hudson Valley between the Hoosic and the Kinderhook, by *T. Nelson Dale.* — N° 243. Cement Materials and Industry of the United States. By *E.-C. Eckel.* — N° 244. Contributions to Devonian Paleontology, 1903, by *H. Shaler Williams* and *E.-M. Kindle.* — N° 245. Results of Primary Triangulation and Primary Traverse, Fiscal Year, 1903-04, by *S.-S. Gannett.* — N° 246. Zinc and Lead Deposits of North-Western Illinois, by *H. Foster Bain.* — N° 248. A Gazetteer of Indian Territory, by *H. Gannett.* — N° 249. Limestones of South-Western Pensylvania, by *F.-G. Clapp.* — N° 250. The Petroleum Fields of the Pacific Coast of Alaska, with an Account of the Bering River Coal Deposits, by *G.-C. Martin.* — N° 252. Preliminary Report on the Geology and Water Resources of Central Oregon, by *I.-C. Russell.* — N° 253. Comparison of a Wet and Crucible-Fire Methods for the Assay of Gold Telluride Ores, with Notes on

the Errors occurring in the Operations of Fire Assay and Parting, by *W.-F. Hillebrand* and *E.-T. Allen*. — N° 254. Report of Progress in the Geological Re-survey of the Cripple Creek District, Colorado, by *W. Lindgren* and *F. Leslie Ransome*. — N° 255. The Fluorspar Deposits of Southern Illinois, by *H. Foster Bain*. — N° 257. Geology and Paleontology of the Judith River Beds. By *T.-W. Stanton* and *J.-B. Hatcher*. With a Chapter on Fossil Plants. By *F.-H. Knowlton*. — N° 258. The Origin of Certain Place Names in the United States (2nd ed.), by *H. Gannett*. — N° 259. Report on Progress of Investigations of Mineral Resources of Alaska in 1904, by *A.-H. Brooks* and others. — N° 260. Contributions of Economic Geology, 1904. — N° 261. Preliminary Report on the Operations of the Coal-Testing Plant of the United States Geological Survey at the Louisiana Purchase Exposition, St. Louis, Mo., 1904. — N° 262. Contributions to Mineralogy from the U. S. Geological Survey, by *F.-W. Clarke* and others. — N° 264. Record of Deep Well Drilling for 1904, by *M.-L. Fuller*, *E.-F. Lines*, and *A.-C. Veatch*. Illust. In-8°. Washington, Government Printing Office.

United States Geological Survey. Monographs. Vol. 47. In-4°, 1.286 p. Washington, Government Printing Office.

United States Geological Survey. Professional Papers. N° 31. Preliminary Report on the Geology of the Arbuckle and Wichita Mountains of Indian Territory and Oklahoma, by *J.-A. Taff*. With an Appendix on Reported Ore Deposits of the Wichita Mountains, by *H. Foster Bain*. — N° 32. Preliminary Report on the Geology and Underground Water Resources of the Central Great Plains, by *N.-H. Darton*. — N° 35. The Geology of the Perry Basin in South Eastern Maine, by *G. Otis Smith* and *David White*. In-4°. Washington, Government Printing Office.

United States Mineral Resources. Calendar Year 1903. In-8°, 1.204 p. Washington, Government Printing Office.

OUVRAGES ALLEMANDS.

1° *Mathématiques et Mécanique pures.*

Bach (C.). — Elastizität u. Festigkeit. Die f. die Technik wichtigsten Sätze u. deren erfahrungsmäss. Grundlage. 5., verm. Aufl. In-8°, xxiv-668 p. avec fig. et 20 pl. Berlin, J. Springer. 22 fr. 50.

Bauer (G.). — Von der Kurve 6. Ordnung, welche der Ort der Brennpunkte der Kegelschnitte ist, welche durch vier Punkte gehen. (Extr. des *Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 97-108 p. Münich, G. Franz. 0 fr. 25.

Biermann (O.). — Vorlesungen üb. mathematische Näherungsmethoden. In-8°, x-227 p. av. 35 fig. Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn. 10 fr.

Bochow (K.). — Die Funktionen rationaler Winkel. Insbesondere üb. die numer. Berechng. der Winkelfunktionen ohne Benutzg. der trigonometr. Reihen u. der Zahl π. Progr. In-8°, 40 p. Magdeburg. 1 fr. 25.

Bucherer (A.-H.). — Elemente der Vektor-Analysis. Mit Beispielen aus der theoret. Physik. 2. Aufl. In-8°, viii-103 p. Leipzig, B.-G. Teubner. 3 fr.

Daublebsky v. Sterneck (R.). — Über die Kombinationen der Potenzreste e. Primzahl zu bestimmten Summen. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 48 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 1 fr. 15.

Fricke (R.). — Hauptsätze der Differential- u. Integral-Rechnung, als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesgn. zusammengestellt. 4. Aufl. In-8°, xv-217 p. av. 74 fig. Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn. 6 fr. 25.

Gramatzki (H.-J.). — Elektrizität u. Gravitation im Lichte e. mathematischen Verwandtschaft. Versuch zur Grundlage e. einheitl. Mechanik der elektr. gravitier. u. trägen Massen m. Hilfe der phänomenolog. Interpretation gewisser mathemat. Begriffsvorgänge. In-8°, iv-92 p. Münich, J. Lindauer. 2 fr. 50.

Guggenheimer (S.). — Über die universellen Schwingungen v. Systemen v. Rotationskörpern. (Extr. des *Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, p. 265-313. Münich, G. Franz. 0 fr. 75.

Hagen (G.-S.-J.). — Synopsis der höheren Mathematik. III Bd. Differential- u. Integralrechg. 6. Lfg. In-4°, p. 321-384. Berlin, F.-L. Dames. 6 fr. 25.

Jahnke (E.). — Vorlesungen üb. die Vektorenrechnung. Mit Anwendgn. auf Geometrie, Mechanik u. mathemat. Physik. In-8°, xii-235 p. av. 32 fig. Leipzig, B.-G. Teubner. 7 fr.

Kœnigsberger (L.). — Über die Differentialgleichungen der mathematischen Physik. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 14 p. Berlin, G. Reimer. 0 fr. 65.

Kriemler (C.-J.). — Von der Erhaltung der Energie u. dem Gleichgewicht des nachgiebigen Körpers. (Virtuelle Verschiebgn.) Ein Kapitel aus der techn. Mechanik. (Extr. de la *Zeitschr. f. Architektur u. Ingenieurwesen.*) In-8°, 59 p. av. 16 fig. Wiesbaden, C.-W. Kreidel. 1 fr. 65.

Liebmann (H.). — Notwendigkeit u. Freiheit in der Mathematik. Akademische Antrittsvorlesg. (Extr. du *Jahresber. d. deut. Mathematiker-Vereinigg.*) In-8°, 21 p. Leipzig, B.-G. Teubner. 1 fr.

Linders (O.). — Zur Klarstellung der Begriffe Masse, Gewicht, Schwere u. Kraft. In-8°, 22 p. Leipzig, Jäh u. Schunke. 1 fr. 25.

Meyer (J.). — Einführung in die Thermodynamik auf energetischer Grundlage. In-8°, viii-216 p. Halle, W. Knapp. 10 fr.

Radakovic (M.). — Über die Berechnung der erzwungenen Schwingungen e. materiellen Systems. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 17 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 50.

Rogel (F.). — Über die graphische Zusammensetzung v. Kräften. (Extr. des *Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss.*) In-8°, 26 p. av. 23 fig. Prague, F. Rivnác. 0 fr. 50.

Sohncke's (L.-A.) Sammlung v. Aufgaben aus der Differential- u. Integralrechnung. II. Tl. Integralrechnung. 1. Abtlg. 6. verb. Aufl. Bearb. u. hrsg. v. *M. Lindow*. In-8°, xii-221 p. av. 52 fig. Iéna, H.-W. Schmidt. 5 fr.

Schottky (F.). — Über die Convergenz e. Reihe, die zur Integration linearer Differentialgleichungen dient. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 8 p. Berlin, G. Reimer. 0 fr. 65.

Waelsch (E.). — Über die Resultate binärer Formen. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 4 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 25.

Wieleitner (H.). — Bibliographie der höheren algebraischen Kurven f. den Zeitabschnitt von 1890-1904. Progr. In-8°, 58 p. Leipzig, G.-J. Göschen. 1 fr. 90.

Wilkens (A.). — Untersuchungen üb. e. neue Klasse periodischer

Lösungen des Problems der drei Körper. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 43 p. av. 2 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 1 fr. 15.

Wolff (G.). — Ueber Gruppen der Reste e. beliebigen Moduls im algebraischen Zahlkörper. In-8°, 46 p. Göttingen. 1 fr. 90.

Zahradnik (K.). — Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen. (Extr. des *Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss.*) In-8°, 5 p. Prague, F. Rivnàc. 0 fr. 25.

2° *Physique et Chimie.*

Abraham (M.). — Theorie der Elektrizität. 2. Bd. Elektromagnetische Theorie der Strahlg. In-8°, x-405 p. av. 5 fig. Leipzig, B.-G. Teubner. 12 fr. 50.

Agerer (F.). — Über magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in Salzlösungen u. Bestimmung der absoluten magneto-optischen Konstanten f. Wasser. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 28 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 75.

Ahrens (J.-B.). — Einführung in die praktische Chemie. (2 Tle. in 1 Bd.) Unorganischer. u. organ. Tl. In-8°, 160 et 144 p. av. 46 fig. Stuttgart, E.-H. Moritz. 2 fr. 50.

Alt (H.). — Über die Verdampfungswärme des flüssigen Sauerstoffs u. flüssigen Stickstoffs u. deren Anderung m. der Temperatur. (Extr. des *Abhandlgn. d. bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, p. 529-560 av. 4 pl. Münich, G. Franz. 1 fr. 75.

Arndt (K.). — Grundbegriffe der höheren Mathematik f. Chemiker. In-8°, 60 p. av. 11 fig. Berlin, Mayer u. Müller. 1 fr. 90.

Aschan (O.). — Chemie der alicyklischen Verbindungen. In-8°, xlv-1163 p. av. 4 fig. Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn. 50 fr.

Barvir (H.). — Über die Richtungen einiger geraden Reihen v. Elementen bezüglich des Atomgewichtes u. der Dichte im festen Zustande. (Extr. des *Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss.*) In-8°, 7 p. Prague, F. Rivnac. 0 fr. 25.

Beilstein (F.). — Organ. Chemie. 3. Afl. Ergänzgsbde. Hrsg. v. *P. Jacobson*. 51.-57. Lfg. Hamburg, Voss. Chaque livraison 2 fr. 25.

Brode (J.). — Über die Oxydation des Stickstoffes in der Hochspannungsflamme. In-8°, iii-63 p. av. 19 fig. Halle, W. Knapp. 3 fr. 15.

Classen (J.). — Zwölf Vorlesungen üb. die Natur des Lichtes. In-8°, x-249 p. av. 61 fig. Leipzig, G.-J. Göschen. 5 fr.

Dinkhauser (J.). — Über das molekulare Brechungsvermögen v.

Salzen in wässeriger Lösung. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad d. Wiss.*) In-8°, 70 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 1 fr. 65.

EHRENHAFT (F.). — Die diffuse Zerstreuung des Lichtes an kleinen Kugeln. Ultramikroskopische Studie. (Extr. du même recueil.) In-8°, 27 p. av. 1 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 75.

FORMANEK (J.). — Die qualitative Spektralanalyse anorganischer u. organischer Körper. 2., verm. Aufl. In-8°, xi-333 p. av. 92 fig. et 6 pl. Berlin, R. Mückenberger. 15 fr.

FRESENIUS (H.). — Chemische u. physikalisch-chemische Untersuchung des Landgrafenbrunnens in Bad Homburg v. d. H. Ausgeführt im chem. Laboratorium Fresenius. (Extr. du *Jahrbb. d. nass. Ver. f. Naturkde.*) In-8°, p. 101-125. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 1 fr.

—— Chemische Untersuchung der Römer-Quelle in Bad Ems. Ausgeführt im chem. Laboratorium Fresenius. (Extr. du même recueil.) In-8°, p. 63-85. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 1 fr.

FRIEDMANN (H.). — Ueber e. physikalisches Endlichkeitsprinzip u. den allgemeinsten Ausdruck der Naturgesetzlichkeit. In-8°, 64 p. Jurjew-Dorpat, J.-G. Krüger. 2 fr. 25.

FROMM (E.). — Einführung in die Chemie der Kohlenstoffverbindungen (organische Chemie). Ein Lehrbuch f. Anfänger. In-8°, xi-274 p. Tübingen, H. Laupp. 5 fr. 65.

GMELIN u. KRAUT's Handbuch der anorganischen Chemie. 7. gänzlich umgearb. Aufl. Unter Mitwirkg. hervorrag. Fachgenossen hrsg. v. *A. Hilger* u. *C. Friedheim*. (Paraîtra en 70 livraisons environ.) 1. Lfg. In-8°. 1. Bd., p. 1-60. Heidelberg, C. Winter. 2 fr. 25.

GRAZIADEI (H.). — Über die durch die Entfernung der Oxydschichte bewirkten Änderungen magnetischer Eigenschaften v. Eisen-, Nickel-, u. Kobaltblechen. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 34 p. av. 2 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 90.

GROSSE (W.). — Ionen u. Elektronen. Eine kurze Darstellg. der Entwickelg. u. Begründg. neuerer Anschaugn. insbesondere der Ionentheorie. In-8°, v-94 p. av. fig. Leipzig, Quandt u. Händel. 2 fr. 85.

HALLO (H.-S.) u. H.-W. LAND. — Elektrische u. magnetische Messungen u. Messinstrumente. Eine freie Bearbeitg. u. Ergänzg. des holländ. Werkes « Magnetische en elektr. Metingen » v. Prof. *G. J. van Swaay*. In-8°, xii-517 p. av. 343 fig. Berlin, J. Springer. 18 fr. 75.

Handbuch der anorganischen Chemie. (In 4 Bdn.) Hrsg. v.

R. Abegg. II. Bd. 2. Abtlg. Die Elemente der 2. Gruppe des period. Systems. In-8°, IX-700 p. av. 16 fig. Leipzig, S. Hirzel. 30 fr.

Handbuch der Physik. 2. Aufl. Hrsg. v. *A. Winkelmann.* V. Bd. 1. Hälfte. Elektrizität u. Magnetismus. II. 1. Hälfte. In-8°, VIII-515 p. av. 215 fig. Leipzig, J.-A. Barth. 20 fr.

Handwörterbuch d. Chemie. 100. Lfg. Braunschweig, Vieweg. 3 fr.

HASELBACH. — Die Radioelemente u. die Stoffhypothese. In-8°, 25 p. av. 2 pl. Klagenfurt, F. v. Kleinmayr. 1 fr. 25.

HELMHOLTZ (H. v.). — Über die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung. Aus H.'s hinterlassenen Papieren bearb. v. *L. Koenigsberger.* (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 21 p. Berlin, G. Reimer. 1 fr. 25.

HENRICH (F.). — Über die Radioaktivität der Wiesbadener Thermalquellen. (Extr. du *Jahrbb. d. nass. Ver. f. Naturkde.*) In-8°, p. 87-100. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 0 fr. 75.

JAHN (H.). — Grundriss der Elektrochemie. 2. umgearb. Aufl. In-8°, XII-549 p. av. 5 fig. Vienne, A. Hölder. 21 fr. 50.

JORGENSEN (G.). — Über die Bestimmung der Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat u. als Ammoniumphosphomolybdat. In-8°, 100 p. Copenhague, A.-F. Host u. Son. 4 fr. 50.

KAUFMANN (W.). — Über die Konstitution des Elektrons. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 8 p. Berlin, G. Reimer. 0 fr. 65.

KERNTLER (F.). — Die Ermittlung des richtigen elektrodynamischen Elementargesetzes auf Grund allgemein anerkannter Thatsachen u. auf dem Wege einfacher Anschauung. In-8°, 29 p. Budapest, Selbstverlag. 0 fr. 65.

KOLBE (B.). — Einführung in die Elektrizitätslehre. Vorträge. II. Dynamische Elektrizität. 2., verb. u. verm. Aufl. In-8°, XIII-218 p. av. 84 fig. Berlin, J. Springer. 4 fr. 75.

LEHMANN (O.). — Magnetischer Wind u. Magnetokathodenstrahlen. (Extr. des *Verhandlgn. d. naturwiss. Ver.*) In-8°, 80 p. av. 111 fig. Carlsruhe, G. Braun. 2 fr. 50.

LÖB (W.). — Die Elektrochemie der organischen Verbindungen. 3. erweit. u. umgearb. Aufl. v. : « Unsere Kenntnisse in der Elektrolyse u. Elektrosynthese organ. Verbindgn. » In-8°, VII-320 p. Halle, W. Knapp. 11 fr. 25.

MACK (K.). — Physikalische Hypothesen u. ihre Wandlungen. Akademische Festrede. Mit Anmerkgn. u. Literaturnachweisen. In-8°, 39 p. Leipzig, J.-A. Barth. 1 fr. 25.

Margosches (B.-M.). — Der Tetrachlorkohlenstoff unter besond. Berücksicht. seiner Verwendung als Lösungs- bezw. Extraktionsmittel in der Industrie der Fette u. verwandter Gebiete. (Extr. de *Sammlg. chem. u. chemisch-techn. Vorträge.*) In-8°, III-116 p. Stuttgart, F. Enke. 4 fr. 50.

Merck (E.). — Prüfung der chemischen Reagenzien auf Reinheit. In-8°, IV-281 p. Darmstadt. 3 fr. 15.

Meyer (J.). — Die Phasentheorie u. ihre Anwendung. (Extr. de *Sammlg. chem. u. chemisch-techn. Vorträge.*) In-8°, 50 p. av. 23 fig. Stuttgart, F. Enke. 1 fr. 50.

Meyer (S.) u. E. Ritter v. Schweidler. — Untersuchungen üb. radioaktive Substanzen. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) IV. Mitteilg. Zur Kenntnis des Aktiniums. — V. Mitteilg. Über Radioblei u. Radium-Restaktivitäten. In-8°, 12 p. av. 2 fig.; 25 p. av. 5 fig. et 2 pl. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 40; 1 fr. 15.

Nowicki (R.). — Flüssige Luft. Die Verflüssigungsmethoden der Gase u. die neueren Experimente auf dem Gebiete der flüss. Luft gemeinverständlich dargestellt. In-8°, 34 p. av. 32 fig. Mähr. Ostrau, R. Papauschek. 1 fr. 25.

Oppenheimer (C.). — Grundriss der organischen Chemie. 4. Aufl. In-8°, VII-128 p. Leipzig, G. Thieme. 3 fr.

Prey (A.). — Über e. Vorrichtung zur Vermeidung des Mitschwingens des Statives beim Doppelpendel. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 8 p. avec 3 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 25.

Radakovits (J.). — Ionisierung der Gase durch galvanisch glühende Drähte. (Extr. du même recueil.) In-8°, 25 p. av. 15 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 1 fr. 15.

Rümelin (G.). — Über die Verdünnungswärme konzentrierter Lösungen. In-8°, 55 p. Freiburg i/B., Speyer u. Kaerner. 1 fr. 25.

Schollmeyer (G.). — Dunkle Strahlen. Gemeinverständliche Einführg. in das Gebiet der neueren Strahlenforschg. (Kathoden-, Kanal-, Röntgen-, Becquerel-, u. N-Strahlen.) Mit besond. Berücksicht. des Radiums bearb. In-8°, III-72 p. av. 19 fig. Neuwied, Heuser. 1 fr. 90.

Schorigin (P.). — Die Lichterscheinungen während der Kristallisation u. die temporäre Triboluminescenz. Über chem. Luminescenz. In-8°. 60 p. Freiburg i/B., Speyer u. Kaerner. 1 fr. 90.

Schrader (E.). — Über Kondensationen m. aromatischen Aldehyden. In-8°, 42 p. Freiburg i/B., Speyer u. Kaerner. 1 fr. 25.

Streintz (F.) u. O. Strohschneider. — Versuche üb. Metallstrahlung. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 8 p. av. 2 pl. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 65.

Treadwell (F.-P.). — Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie in 2 Bdn. 1 Bd. Qualitative Analyse. 4., verm. u. verb. Aufl. In-8°, XIII-458 p. av. 14 fig. et 1 pl. de spectres color. Vienne, F. Deuticke. 10 fr.

Tschermak (G.). — Darstellung der Orthokieselsäure durch Zersetzung natürlicher Silikate. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 12 p. av. 2 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 40.

Valentiner (S.) u. R. Schmidt. — Über e. neue Methode der Darstellung v. Neon, Krypton, Xenon. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 5 p. av. 1 fig. Berlin, G. Reimer. 0 fr. 65.

Wien (W.). — Über Elektronen. Vortrag. In-8°, 28 p. Leipzig, B.-G. Teubner. 1 fr. 25.

Zsigmondy (R.). — Zur Erkenntnis der Kolloide. Über irreversible Hydrosole u. Ultramikroskopie. In-8°, VI-186 p. av. 6 fig. et 4 pl. Iéna, G. Fischer. 5 fr.

3° *Minéralogie. — Géologie. — Paléontologie.*

Barvir (H.). — Zur Frage nach der Entstehung der Graphitlagerstätte bei Schwarzbach in Südböhmen. (Extr. des *Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss.*) In-8°, 13 p. Prague, F. Rivnác. 0 fr. 25.

Behlen (H.). — Das Alter u. die Lagerung des Westerwälder Bismssandes u. sein rheinischer Ursprung. (Extr. du *Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturkde.*) In-8°, 61 p. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 2 fr. 25.

Beiträge zur Mineralogie v. Japan. Hrsg. v. *T. Wada.* Nr. 1. In-8°, I-21 p. av. fig. et 1 pl. Tokyo. 2 fr.

Blümcke (A.) u. S. Finsterwalder. — Zeitliche Änderungen in der Geschwindigkeit der Gletscherbewegung. (Extr. des *Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, p. 109-131. Münich, G. Franz. 0 fr. 50.

Branco (W.) u. E. Fraas. — Das kryptovulcanische Becken v. Steinheim. (Extr. des *Abhandlgn. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 64 p. av. fig. et 2 pl. Berlin, G. Reimer. 4 fr. 40.

Brauns (R.). — Die zur Diabasgruppe gehörenden Gesteine des rheinischen Schiefergebirges. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 9 p. Berlin, G. Reimer. 0 fr. 65.

Bruder (G.). — Die geologische Sammlung des Aussiger Stadtmuseums. (Extr. des *Period. Blätter f. Realienunterr. u. Lehrmittelwesen.*) In-8°, 7 p. av. 1 pl. Tetschen, O. Henckel. 0 fr. 65.

Cohen (E.). — Meteoritenkunde. III. Heft. Classification u. Nomenclatur; körnige bis dichte Eisen; Hexaëdrite; Oktaëdrite m. feinsten u. feinen Lamellen. In-8°, xvi-419 p. Stuttgart, E. Schweizerbart. 17 fr. 50.

Diener (C.). — Die triadische Fauna des Tropitenkalkes v. Byans (Himalaya). (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 12 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 40.

Engelhardt (H.). — Über tertiäre Pflanzenreste v. Vallendar am Rhein. (Extr. du *Jahrbb. d. nass. Ver. f. Naturkde.*) In-8°, p. 295-319. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 1 fr.

Fischer (E.). — Taschenbuch f. Mineraliensammler. 4., verb. u. verm. Aufl. In-8°, xii-324 p. av. fig. et 2 pl. color. Leipzig, O. Leiner. 3 fr. 75.

Friedberg (W.-S.v.). — Eine sarmatische Fauna aus der Umgegend v. Tarnobrzeg in Westgalizien. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 53 p. av. 3 fig. et 1 pl. Vienne, C. Gerold's Sohn. 1 fr. 50.

Fritsch (A.). — Vorläufige Notiz üb. Miscellanea palaeontologica aus Böhmen u. America. (Extr. des *Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss.*) In-8°, 3 p. Prague, F. Rivnác. 0 fr. 25.

Glungler. — Das Eruptivgebiet zwischen Weiden u. Tirschenreuth u. seine kristalline Umgebung. Ein Beitrag zur Kenntnis der kristallinen Schiefer. (Extr. des *Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, p. 169-246. Munich, G. Franz. 1 fr. 25.

Handlirsch (A.). — Über einige Insektenreste aus der Permformation Russlands. (Extr. des *Mémoires de l'Acad. imp. des sciences de St-Pétersbourg.*) In-4°, 8 p. av. 1 pl. St-Pétersbourg. 0 fr. 75.

Hibsch (J.-E.). — Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt XI (Kostenblatt-Milleschau). Nebst Erläutergn. Bearb. u. hrsg. m. Unterstützg. der Gesellschaft zur Förderg. deutscher Wissenschaft, Kunst u. Literatur in Böhmen. (Extr. des *Tschermak's mineralog. u. petrograph. Mittheilgn.*) In-8°, 50 p. av. fig. et 1 carte géol. Vienne, A. Hölder. 4 fr. 50.

Hoernes (R.). — Untersuchungen der jüngeren Tertiärgebilde des westlichen Mittelmeergebietes. (1. Reisebericht.) (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 10 p. Vienne, C. Gerold's Sohn. 0 fr. 40.

Hoff (J.-H. van't). — Untersuchungen üb. die Bildungsverhält-

nisse der ozeanischen Salzablagerungen. XLIII-XLIV. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 3 p.; 4 p. Berlin, G. Reimer. Chaque fascicule 0 fr. 65.

KAYSER (E.). — Lehrbuch der Geologie. (In 2 Tln.) 1. Tl.: Allgemeine Geologie. 2. Aufl. In-8°, XII-725 p. av. 483 fig. Stuttgart, F. Enke. 23 fr.

KOKEN (E.). — Führer durch die Sammlungen des geologisch-mineralogischen Instituts in Tübingen. In-8°, 110 p. av. 6 pl., 3 plans et 23 fig. Stuttgart, E. Schweizerbart. 1 fr. 25.

KÖNIG (E.). — Das Leben, sein Ursprung u. seine Entwicklung auf der Erde. 2., gänzlich umgearb. u. erweit. Aufl. In-8°, 498 p. av. fig. et 8 pl. Berlin, F. Wunder. 7 fr. 50.

Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte m. Abbildgn. der f. die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Hrsg. v. e. Vereinigg. v. Geologen unter der Red. v. *F. Frech*. II. Thl. Das Mesozoicum. 1. Bd. Trias. 2. Lfg.: Die asiat. Trias v. *F. Noetling*. In-8°, p. 107-221, av. 32 fig. et 25 pl. Stuttgart, E. Schweizerbart. 30 fr.

LORENZ (T.). — Beiträge zur Geologie u. Palaeontologie v. Ostasien unter besond. Berücksicht. der Prov. Schantung in China. 1. Tl. (Extr. de la *Zeitschr. d. deut. geol. Gesellsch.*) In-8°, 64 p. av. 2 fig. Marburg. Leipzig, M. Weg. 5 fr.

MARTINI u. CHEMNITZ. — Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu hrsg. u. vervollständigt v. *H.-C. Küster*, fortgesetzt v. *W. Kobelt*. I. Bds. 12. Abth. In-8°, p. 861-1226 av. 72 pl. color. Nüremberg, Bauer u. Raspe. 50 fr.

—— Conchylien-Cabinet. 500-505. Lfg. Nüremberg, Bauer u. Raspe. Chaque fascicule 11 fr. 25.

—— —— Sect. 166-168. Nüremberg, Bauer u. Raspe. Chaque section 33 fr. 75.

MESSERSCHMITT (J.-B.). — Beeinflussung der Magnetographen-Aufzeichnungen durch Erdbeben u. einige andere terrestrische Erscheinungen. (Extr. des *Sitzungsber. der bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, p. 135-168. Münich, G. Franz. 0 fr. 75.

NEUMEISTER (P.). — Die Alluvial- u. Diluvialablagerungen des Regnitztales südlich Erlangen. In-8°, 126 p. av. fig. et 10 pl. color. Bamberg, Handels-Druckerei u. Verlagsh. 7 fr. 50.

NEWEST (T.). — Einige Weltprobleme. 2. Tl.: Gegen die Wahnvorstellg. vom heissen Erdinnern. 1-5. Taus. In-8°, 91 p. Vienne, C. Konegen. 1 fr. 90.

REINHARDT (L.). — Der Mensch zur Eiszeit in Europa u. seine

Kulturentwicklung bis zum Ende der Steinzeit. In-8°, VII-504 p. av. 185 fig. Münich, E. Reinhardt. 8 fr. 75.

RICHTER (P.-B.). — Beiträge zur Flora der oberen Kreide Quedlinburgs u. seiner Umgebung. I. Tl. Die Gattg. *Credneria* u. einige seltnere Pflanzenreste. In-fol., 18 p. av. 6 pl. Leipzig, W. Engelmann. 10 fr.

ROSENBUSCH (H.). — Mikroskopische Physiographie der Mineralien u. Gesteine. Ein Hülfsbuch bei mikroskop. Gesteinsstudien. I. Bd. Die petrographischwicht. Mineralien. 4. neu bearb. Aufl. v. *H. Rosenbusch* u. *E.-A. Wülfing*. 2. Hälfte : Spezieller Tl. 4. neu bearb. Aufl. v. *H. Rosenbusch*. In-8°, IX-402 p. av. 206 fig. et 20 pl. Stuttgart, E. Schweizerbart. 25 fr.

RUDOLPH (K.). — Psaronien u. Marattiaceen. Vergleichend anatom. Untersuchg. (Extr. des *Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-4°, 37 p. av. 3 pl. Vienne, C. Gerold's Sohn. 4 fr. 75.

SCHELLWIEN (E.). — Geologische Bilder v. der samländischen Küste. (Extr. des *Schriften der physikalisch-ökonom. Gesellsch.*) In-8°, 43 p. av. 54 fig. Königsberg, W. Koch. 3 fr. 15.

SCHÖNDORF (F.). — Grorother Mühle, e. lehrreiches Profil des unteren Tertiärs des Mainzer Beckens. (Extr. du *Jahrbb. d. nass. Ver. f. Naturkde.*) In-8°, p. 219-226 av. 1 fig. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 0 fr. 50.

SCOTT-ELLIOT (W.). — Das untergegangene Lemuria. Übers. von *A. v. Ulrich*. Mit 2 Landkarten, welche die Verteilg. v. Wasser u. Land zwei verschiedener Zeiten veranschaulichen. In-8°, III-62 p. av. 1 pl. Leipzig, M. Altmann. 1 fr. 90.

Spezialkarte, geologische, des Grossherzogt. Baden, hrsg. v. der grossherzogl. bad. geolog. Landesanstalt. 1 : 25.000. Blatt 21. Mannheim. 2. Aufl. Mit Erläutergn. v. *H. Thürach*. In-8°, 24 p. av. 1 fig. Heidelberg, C. Winter. 2 fr. 50.

Spezialkarte, geologische, des Königr. Sachsen. 1 : 25.000. Hrsg. vom königl. Finanzministerium. Bearb. unter Leitg. v. *H. Credner*. Blatt 26. Leipzig, W. Engelmann. 2 fr. 50; av. texte explic. 3 fr. 75.

Spezial-Karte, geologische, der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie, neu aufgenommen u. hrsg. durch die k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. 1 : 75.000. Zone 6, Col. XVI. Texte in-8°, 50 p. 9 fr. 40. — Zone 8, Col. XIV. 9 fr. 40. — Zone 9, Col. XIV. 9 fr. 40. — Zone 15, Col. IX. Texte in-8°, 60 p. 9 fr. 40. — Zone 22, Col. X. Texte in-8°, 56 p. 5 fr. 65. — Zone 25 Col. X. Texte

in-8°, 24 p. 3 fr. 75. — Zone 30, Col. XIII. Texte in-8°, 25 p. 5 fr. 65. Vienne, R. Lechner.

Stromer (E.). — Fossile Wirbeltier-Reste aus dem Uadi Fâregh u. Uadi Natrûn in Ägypten. (Extr. des *Abhandlgn. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch.*) In-4°, p. 99-132 av. 3 fig. Frankfurt a/M., M. Diesterweg. 3 fr. 75.

Trouessart (E.-L.). — Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium. Quinquennale supplementum, anno 1904. Fasc. IV (Schluss). Cetacea, Edentata, Marsupialia, Allotheria, Monotremata. — Index alphabeticus. In-8°, vii p. et p. 753-929. Berlin, R. Friedländer u. Sohn. 10 fr.

Tschermak (G.). — Lehrbuch der Mineralogie. 6, verb. u. verm. Aufl. In-8°, xii-682 p. av. 944 fig. et 2 pl. color. Vienne, A. Hölder. 22 fr. 50.

Uebersichtskarte, geologische, v. Württemberg u. Baden, dem Elsass, der Pfalz u. den weiterhin angrenzenden Gebieten. Hrsg. v. dem k. württemberg. statist. Landesamt. Auf Grund der geol. Spezialaufnahmen u. m. Orig.-Beiträgen der geol. Landesanstalten v. Preussen, Bayern, Elsass-Lothringen, Baden, Hessen u. Württemberg bearb. v. *C. Regelmann*. 5., erweit. Aufl. der geognost. Uebersichtskarte des Königr. Württemberg. 1 : 600.000. Stuttgart, H. Lindemann. 3 fr. 75.

Verworn (M.). — Die archaeolithische Cultur in den Hipparionschichten v. Aurillac (Cantal). (Extr. des *Abhandl. d. k. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen.*) In-8°, 56 p. av. fig. et 5 pl. Berlin, Weidmann. 5 fr. 65.

Wagner (A.-J.). — Helicinenstudien. Monographie der Genera Palaeohelicina A.-J. Wagner u. Helicina Lamarck. (Extr. des *Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-4°, 46 p. av. 5 pl. Vienne, C. Gerold's Sohn. 6 fr. 50.

Weisbach (A.). — Synopsis mineralogica. Systematische Übersicht des Mineralreiches. 4. Aufl., bearb. v. *F. Kolbeck*. In-8°, iv-95 p. Leipzig, A. Felix. 3 fr. 75.

4° *Mécanique appliquée et Machines.*

Bauersfeld (W.). — Die automatische Regelung der Turbinen. In-8°, viii-208 p. av. 126 fig. Berlin, J. Springer. 7 fr. 50.

Beiträge zur Frage der Regulierung hydraulischer Motoren. Sammlung einschläg. Aufsätze, hrsg. v. *A. Budau*. I. Heft. In-8°, viii-76 p. av. 25 fig. Vienne, C. Fromme. 3 fr. 75.

Breslauer (E.). — Der Maschinenbau. 2-16. Lfg. Leipzig, Verlag d. Maschinenbau. Chaque fascicule 0 fr. 65.

Dampfkessel-Explosionen, die, während des J. 1904. Bearb. im kaiserl. statist. Amt. (Extr. des *Vierteljahrshefte z. Statistik d. Deutschen Reichs.*) In-4°, 26 p. avec fig. et 5 pl. Berlin, Puttkammer u. Mühlbrecht. 1 fr. 25.

Dietrich (M.). — Die Dampfturbine der A. E. G. (Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin). Die Riedler-Stumpf- u. die Curtis-Turbine. In-8°, 53 p. av. 25 fig. et tableaux. Rostock, C.-J.-E. Volckmann. 1 fr. 90.

—— Die Dampfturbine v. Schulz f. Land- u. Schiffszwecke. Mit besond. Berücksicht. der Kriegsschiffe. In-8°, 64 p. av. 39 fig. et 4 pl. Rostock, C.-J.-E. Volckmann. 2 fr. 50.

—— Die gebräuchlichsten Dampfturbinen-Systeme f. Land- u. Schiffszwecke nach Konstruktion u. Wirkungsweise. In-8°, VII-314 p. av. 151 fig. et nombreux tableaux. Rostock, C.-J.-E. Volckmann. 10 fr.

Dubbel (H.). — Entwerfen u. Berechnen der Dampfmaschinen. Ein Lehr- u. Handbuch f. Studierende u. angeh. Konstrukteure. In-8°, x-437 p. av 388 fig. Berlin, J. Springer. 12 fr. 50.

Eckermann (G.). — Berichte üb. Geheimmitel, welche zur Verhütung u. Beseitigung v. Kesselstein dienen sollen. Mit e. Einleitg. üb. Kesselspeisewasser u. dessen Reinigg. Unter besond. Mitwirkg. v. *H. Bunte* u. *P. Eitner* im Auftrage des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine gesammelt. In-8°, IV-168 p. Hamburg, Boysen u. Maasch. 3 fr 15.

Eyermann (W.-H.). — Die Dampfturbine. Ein Lehr- u. Handbuch f. Konstrukteure u. Studierende. In-8°, VIII-212 p. av. 153 fig. et 6 pl. Münich, R. Oldenbourg. 11 fr. 25.

Finkel (J.). — Die Achsenregulatoren, deren Theorie, Berechnung u. Konstruktion. In-8°, 96 p. av. 79 fig. Leipzig, C. Scholtze. 5 fr. 65.

Föppl (A.). — Über die Torsion v. runden Stäben m. veränderlichem Durchmesser. (Extr. des *Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss.*) In-8°, p. 249-262. Münich, G. Franz. 0 fr. 50.

—— Vorlesungen üb. technische Mechanik. 1. Bd. 3. Aufl. In-8°, XVI-428 p. av. 103 fig. — 3. Bd. 3. Aufl. In-8°. XVI-434, p. av. 83 fig. Leipzig, B.-G. Teubner. 12 fr. 50; 15 fr.

Förster (E.). — Vergleichende Untersuchungen v. Kreiselpumpen. In-8°, 57 p. av. 9 pl. Breslau, Trewendt u. Granier. 3 fr.

Goebel (G.). — Automobil-Motoren. Kritische Betrachtg. der

Entwicklg. der Automobil-Verbrennungs-Motoren. In-8°, 104 p. av. fig. Vienne, Lehmann u. Wentzel. 4 fr.

Grundsätze f. die Berechnung der Materialdicken neuer Dampfkessel (Hamburger Normen 1905). Gemäss den Beschlüssen der Delegierten- u. Ingenieur-Versammlgn. des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine am 17. u. 18. II. 1905 in Amsterdam u. am 23. VI. 1905 in Kassel. 9. umgearb. Aufl. In-8°, VIII-35 p. av. fig. Hamburg, Boysen u. Maasch. 1 fr.

Grundsätze für die Prüfung v. Schweiss- u. Flusseisen zum Bau v. Dampfkesseln. (Würzburger Normen 1905.) Gemäss den Beschlüssen der Delegierten- u. Ingenieur-Versammlgn. des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine am 17. u. 18. II. 1905 in Amsterdam u. am 23. VI. 1905 in Kassel. 9. umgearb. Aufl. In-8°, VIII-22 p. av. fig. Hamburg, Boysen u. Maasch. 0 fr. 50.

—— —— Anhang. In-8°, IX-105 p. av. fig. et 3 pl. Hamburg, Boysen u. Maasch. 3 fr. 75.

GRÜNEBAUM (E.-R. v.). — Zur Theorie der Zentrifugalpumpen. In-8°, VII-119 p. av. 89 fig. et 3 pl. Berlin, J. Springer. 3 fr. 75.

GÜLDNER (H.). — Das Entwerfen u. Berechnen der Verbrennungsmotoren. Handbuch f. Konstrukteure u. Erbauer v. Gas- u. Ölkraftmaschinen. 2., bedeutend erweit. Aufl. Mit 800 Textfig. u. 30 Konstruktionstaf. In-8°, XVI-626 p. et 1 p. Berlin, J. Springer. 30 fr.

HERRE (O.). — Die Dampfkessel. Hand- u. Lehrbuch zur Beurteilg., Berechng., Konstruktion, Ausführg., Wartg. u. Untersuchg. v. Dampfkesselanlagen. Für Ingenieure u. Studierende bearb. In-8°, XI-675 p. av. 783 fig. et 30 pl. Stuttgart, A. Kröner. 43 fr. 75.

HIRSCH (M.). — Die Luftpumpen. Projektierung, Berechng. u. Untersuchg. der Kompressoren u. Vakuumpumpen. Ein Handbuch f. die Praxis. 2 Bde. In-8°, VIII-97 p. et 67 p. diagrammes. Hannover, M. Jänecke. 10 fr.

HOLTZE (H.). — Die Motoren zum Antrieb paralell arbeitender Wechselstromgeneratoren. (Extr. de *Die Gasmotorentechnik*.) In-4°, 18 p. av. fig. et 3 pl. Berlin, Boll u. Pickardt. 1 fr. 90.

KARMARSCH (K.). — Handbuch der mechanischen Technologie. In 5. Aufl. hrsg. v. *E. Hartig*. 6. neubearb. u. erweit. Aufl., hrsg. v. *H. Fischer*. 16. u. 17. Lfg., bearb. v. *E. Müller* u. *A. Haussner*. 3. Bd. In-8°, p. 1457-1702, av. fig. et 1 pl. Berlin, W. u. S. Loewenthal. 10 fr.

MOHR (O.). — Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik. In-8°, IX-459 p. av. fig. Berlin, W. Ernst u. Sohn 18 fr. 75.

POHLHAUSEN (A.). — Dampfkessel-Anlagen. 3. Aufl. 9-14. Lfg. Mittweida, Polyt. Buchhandlung. Chaque livraison 1 fr. 15.

NERNST (W.). — Physikalisch-chemische Betrachtungen üb. den Verbrennungsprozess in den Gasmotoren. Vortrag. (Extr. de la *Zeitschr. d. Ver. deut. Ingenieure.*) In-8°, 36 p. av. fig. Berlin, J. Springer. 1 fr. 25.

REBBER (W.) u. A. POHLHAUSEN. — Berechnung u. Konstruktion der Maschinenelemente. 6. Aufl., bearb. v. *A. Pohlhausen.* In-4°, 148 f. de pl. color. et VII p. de texte. Mittweida, Polytechn. Buchhandlung. 20 fr.

REICHENBACH (F.). — Über Gasmaschinen. (Extr. de *Die Gasmotorentechnik.*) In-4°, 13 p. av. 27 fig. Berlin, Boll u. Pickardt. 1 fr. 90.

SCHMIDT (K.). — Die Schiebersteuerungen der Dampfmaschinen u. Vakuumpumpen. Zum Gebrauche an techn. Lehranstalten. In-8°, 54 p. av. 94 fig. Leipzig, M. Schäfer. 5 fr.

SCHMIDT (W.). — Über e. Methode zur Bestimmung des adiabatischen Kompressionsmoduls v. Flüssigkeiten. (Extr. des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 47 p. av. 2 fig. Vienne, C. Gerold's Sohn. 1 fr. 15.

TEIWES (K.). — Umsteuerung e. Dampfmaschine mittelst Kulisse. (Extr. de *Kohle u. Erz.*) In-8°, 31 p. av. 24 fig. Kattowitz, G. Siwinna. 1 fr. 25.

WAGENBACH (W.). — Neuere Turbinenanlagen. Auf Veranlassg. v. *E. Reichel* u. unter Benutzg. seines Berichtes « Der Turbinenbau auf der Weltausstellg. in Paris 1900 » bearb. In-8°, v-127 p. av. 48 fig. et 54 pl. Berlin, J. Springer. 18 fr. 75.

WEIDMANN (C.). — Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. In-8°, VI-138 p. av. 35 fig. et 5 pl. Berlin, J. Springer. 5 fr.

WEITZEL (K.-G.). — Schule d. Maschinentechnikers. 3. Bearbeitg. 20-27. Heft. Leipzig, M. Schäfer. Chaque fascicule 0 fr. 65.

ZIMMERMANN (H.). — Der gerade Stab m. stetiger, elastischer Stützung u. beliebig gerichteten Einzellasten. (Extr. des *Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss.*) In-8°, 15 p. av. 2 fig. Berlin, G. Reimer. 0 fr. 65.

5° *Applications industrielles de la physique et de la chimie. — Métallurgie.*

Bechstein (O.). — Instrumente zur Messung der Temperatur f. technische Zwecke. (Extr. de la *Deut. Techniker-Zeitg.*) In-8°, 64 p. av. 61 fig. Hannover, Gebr. Jänecke. 2 fr. 25.

Bernard (L.). — Das Elecktrizitätswerk. Erläuterungen f. Gemeinden üb. Errichtg. u. Betrieb kleinerer Elektrizitätswerke in den österreich. Alpenländern. In-8°, 143 p. Vienne, R. v. Waldheim. 5 fr. 65.

Bermbach (W.). — Die Akkumulatoren, ihre Theorie, Herstellung, Behandlung, Verwendg., m. Berücksicht. der neueren Sammler. In-8°, vii-173 p. avec 25 fig. Leipzig, O. Wigand. 3 fr. 75.

Biscan (W.). — Die Bogenlampe. Physikalische Gesetze, Funktion, Bau u. Konstruktion derselben. 2., vollständig umgearb. Aufl. In-8°, v-112 p. av. 76 fig. Leipzig, O. Leiner. 2 fr. 50.

—— Die Dynamomaschine. 10. verm. u. umgeänd. Aufl. In-8°, iii-107 p. av. 97 fig. Leipzig, O. Leiner. 2 fr. 50.

Borchers (W.). — Die Leistungen metallurgischer Öfen. (Extr. de *Metallurgie.*) In-8°, p. 393-428 avec fig. Halle, W. Knapp. 2 fr. 50.

Cohn (P.). — Die chemische Industrie auf der Weltausstellung St-Louis 1904 (unter Rücksichtnahme auf das Unterrichtswesen). Hrsg. m. Genehmigg. des k. k. Handelsministeriums. Bericht, erstattet üb. Einladg. des k. k. Handels-Ministeriums. In-4°, 112 p. Vienne, A. Hölder. 5 fr. 25.

Edler (R.). — Entwurf v. Schaltungen u. Schaltapparaten (Schaltungstheorie). 1. Bd. In-8°, x-192 p. av. 186 fig. Hannover, M. Jänecke. 7 fr. 50.

Fischer (O.-W.). — Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie (Wärmeerzeugung, Brennstoffe, Wasserreinigung) insbesondere f. die maschinen- u. elektrotechnischen Abteilungen der höheren Gewerbeschulen. In-8°, iii-159 p. av. 17 fig. Vienne, F. Deuticke, 3 fr.

Fortschritte der Elektrotechnik. Hrsg. v. *K. Strecker*. Das J. 1904. 4. Heft. In-8°, viii p., p. 775-1185 et vi p. — Das J. 1905. 1. Heft. In-8°, p. 1-267. Berlin, J. Springer. 15 fr. ; 8 fr. 75.

Graetz (L.). — Die Elektrizität u. ihre Anwendungen. 12. Aufl. (40-46. Taus.) In-8°, xvi-659 p. av. 595 fig. Stuttgart, J. Engelhorn. 8 fr. 75.

Grünewald (R.). — Belgische Kohlen u. Koks, deren physikalische

u. chemische Untersuchungen u. Verwendung der Koks beim Hochofenprozess. In-8°, 33 p. Leipzig, H.-A.-L. Degener. 1 fr. 90.

Handbuch der Elektrotechnik, hrsg. v. *C. Heinke*. II. Bd.: 1. Abtlg. av. 32 fig.; 2. Abtlg.; 3. Abtlg., av. 376 fig. In-8°, XVIII-472 p. Leipzig, S. Hirzel. 25 fr.

Hausrath (H.). — Eine Differentialmethode zur Messung kleiner Widerstände u. ihre Anwendung zur genauen Abgleichung v. Starkstrommesswiderständen. (Extr. de *Sammlg. elektrotechn. Vorträge.*) In-8°, III-48 p. av. 11 fig. Stuttgart, F. Enke. 1 fr. 50.

Holde (D.). — Untersuchung der Mineralöle u. Fette sowie der ihnen verwandten Stoffe m. besond. Berücksicht. der Schmiermittel. 2. Aufl. der Untersuchg. der Schmiermittel u. verwandter Produkte der Fett- u. Naphtaindustrie. In-8°, XII-408 p. av. 99 fig. Berlin, J. Springer. 12 fr. 50.

Juptner (H. v.). — Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien. I. Bd. Die chem. Technologie der Wärme u. der Brennmaterialien. 1. Tl.: Wärmemessung, Verbrenng. u. Brennmaterialien. In-8°, v-340 p. av. 118 fig. Vienne, F. Deuticke. 8 fr. 75.

Kausch (O.). — Die Herstellung, Verwendung u. Aufbewahrung v. flüssiger Luft. Unter besond. Berücksicht. der Patent-Literatur zusammengestellt. 2. Aufl. In-8°, VIII-224 p. av. 109 fig. Weimar, H. Steinert. 4 fr. 70.

Klingenberg (G.). — Elektromechanische Konstruktionselemente. Skizzen. 7. Lfg. (Maschinen.) In-4°, 10 feuilles avec v p. de texte. Berlin, J. Springer. 3 fr.

Koch (R. v.). — Über die Entwicklungsmöglichkeiten des Induktionsmotors f. Einphasen-Wechselstrom. In-8°, VII-102 p. av. 49 fig. Berlin, J. Springer. 3 fr. 25.

Krause (R.). — Kurzer Leitfaden der Electrotechnik f. Unterricht u. Praxis in allgemein verständlicher Darstellung. In-8°, VIII-179 p. av. 180 fig. Berlin, J. Springer. 5 fr.

Markovitch (G.-P.). — Die Berechnung der elektrischen Konstanten paralleler Wechselstromoberleitungen. (Extr. de *Sammlg. elektrotechn. Vortr.*) In-8°, IV-100 p. av. 31 fig. Stuttgart, F. Enke. 4 fr. 50.

Mückenberger (R.). — Handbuch der chemischen Industrie der ausserdeutschen Länder. III. Ausg. 1905. In-8°, x-439-223-106-88 p. Berlin, R. Mückenberger. 37 fr. 50.

Lindner (M.). — Schaltungsbuch f. Schwachstrom-Anlagen. 6 Aufl. In-8°, XII-234 p. av. 179 croquis. Leipzig, Hachmeister u. Thal. 2 fr. 50.

Lutteroth (A.). — Taschenbuch der wichtigsten Gleichstrom-

messungen im Laboratorium u. in der Praxis. In-8°, xi-135 p. av. fig. Hildburghausen, E. Wittig. 4 fr. 50.

Markovitch (G.-P.). — Spannungserhöhung in elektrischen Netzen infolge Resonanz u. freier electrischer Schwingungen. (Extr. de *Sammlg. elektrotechn. Vorträge.*) In-8°, 66 p. av. 17 fig. Stuttgart, F. Enke. 3 fr.

Niethammer (F.). — Berechnung u. Entwurf elektrischer Maschinen, Apparate u. Anlagen f. Studierende u. Ingenieure. (In 5 Bdn.) III. Bd. Elektrische Schaltanlagen u. Apparate samt Grundlagen zur Projektierg. elektr. Anlagen. In-8°, x-572 p. av. 609 fig. et 13 pl. Stuttgart, F. Enke. 20 fr.

Peters (E.-D.). — Flammenofenpraxis im amerikanischen Kupferhüttenbetrieb. (Extr. de *Metallurgie.*) In-8°, 21 p. Halle, W. Knapp. 2 fr. 50.

Pfitzner (H.). — Die elektrischen Starkströme, ihre Erzeugung u. Anwendung. In leicht fassl. Weise dargestellt. 4., vollständig umgearb. u. stark verm. Aufl. In-8°, iv-182 p. av. 104 fig. Dresden, T. Jentsch. 4 fr. 40.

Philippi (W.). — Elektrische Kraftübertragung. In-8°, viii-386 p. av. 321 fig. et 4 pl. Leipzig, S. Hirzel. 20 fr.

Roessler (G.). — Die Fernleitung v. Wechselströmen. In-8°, xii-243 p. av. 60 fig. Berlin, J. Springer. 8 fr. 75.

Sackur (O.). — Zur Kenntnis der Kupfer-Zinklegierungen. Auf Grund v. gemeinsam m. *P. Mauz* u. *A. Siemens* ausgeführten Versuchen. In-8°, 67 p. av. 5 fig. Berlin, J. Springer. 5 fr.

Schindler (K.). — Der Erdschluss elkctrischer Anlagen, seine Entstehg., Wirkg., Folgen, Aufsuchg., Beseitigg. u. seine Beziehgn. zum Kurzschluss. In-8°, vi-75 p. av. 20 fig. Leipzig, O. Leiner. 1 fr. 90.

Schmatolla (E.). — Der Gashochofen. Schachtofen m. Generatorgasfeuerg. zum Brennen v. Kalk, Dolomit, Magnesit, etc. In-8°, 14 p. av. fig. et 2 pl. Berlin, Polytechn. Buchh. A. Seydel. 1 fr. 25.

Sicherheitsvorschriften f. die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen, hrsg. vom Verband deutscher Elektrotechniker, eingetragener Verein. I. Niederspannung. II. Hochspannung. Abänderungen u. Nachträge (II). Festgesetzt nach den Beschlüssen der Jahresversammlg. in Dortmund-Essen 4-8. VI. 1905. In-8°, 10 feuilles. Berlin, J. Springer. 0 fr. 20.

Teichmüller (J.). — Die Erwärmung der elektrischen Leitungen. (Extr. de *Sammlg. elektrotechn. Vorträge.*) In-8°, xii-272 p. av. 52 fig. Stuttgart, F. Enke. 10 fr. 50.

Wietz (H.) u. C. Erfurth. — Hilfsbuch f. Elektropraktiker. 5.,

verm. u. verb. Aufl. 2 Tle. In-8°. I. XII-220 p. av. 213 fig. — II. XII-372 p. av. 241 fig. et une carte de ch. de fer. Leipzig, Hachmeister u. Thal. Chaque partie 3 fr. 15.

6° *Exploitation des mines. — Gîtes minéraux.*

Bergwerks-Inspektion, die, in Österreich. Berichte der k. k. Bergbehörden üb. ihre Tätigkeit im J. 1901 bei Handhabg. der Bergpolizei u. Beaufsichtigg. der Bergarbeiterverhältnisse. Veröffentlicht vom k. k. Ackerbauministerium. In-8°, IV-440 p. Vienne, Hof- u. Staatsdruckerei. 7 fr. 50.

Blömeke (C.). — Über die amerikanischen Erz-Aufbereitungsverfahren nach dem Richardsschen Aufbereitungs-Lehrbuche. (Extr. de *Metallurgie.*) In-8°, 75 p. av. 1 pl. Halle, W. Knapp. 6 fr. 25.

Fillunger. — Bericht üb. die f. d. J. 1903 durchgeführten Erhebungen betr. die Betriebseinrichtungen des Ostrau Karwiner- u. des Rossitzer Steinkohlenrevieres unter besond. Rücksichtnahme auf die Schlagwetter- u. Kohlenstaub-Gefahr. In-4°, 12-7 p. avec 8 tabl. Mähr. Ostrau, J. Kittl. 11 fr. 25.

Kalender f. Tiefbohr-Ingenieure, Techniker, Unternehmer u. Bohrmeister. 1906. Handbuch f. Berg- u. Bau-Ingenieure, Geologen, Balneologen, etc. Unter Mitwirkg. bewährter Fachmänner hrsg. v. *O. Ursinus.* In-8°, VIII-323 p. av. fig. et 1 carte color. Frankfurt a/M., Verlag des Vulkan. 9 fr. 40.

Katzer (F.). — Die Schwefelkies- u. Kupferkieslagerstätten Bosniens u. der Hercegovina. Mit e. einleit. Überblick der wichtigsten Schwefelkiesvorkommen u. der Bedeutg. der Kiesproduktion Europas. (Extr. du *Berg. u. hüttenmänn. Jahrb.*) In-8°, V-88 p. av. 11 fig. et 1 pl. Freiberg, Craz u. Gerlach. 2 fr. 50.

Köhler (G.). — Die « Rücken » in Mansfeld u. in Thüringen sowie ihre Beziehungen zur Erzführung des Kupferschieferflötzes. In-8°, 29 p. av. 13 pl. Leipzig, W. Engelmann. 6 fr. 25.

Lemberg (H.). — Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Nach zuverläss. Quellen bearb. u. hrsg. 11. Aufl. In-8°, IV-114 p. Dortmund, C.-L. Krüger. 3 fr. 75.

Mauerhofer (J.). — Mitteilungen aus der Praxis des Schlämmverfahrens am Gräfl. Wilczek'schen Dreifaltigkeitsschachte in Poln. Ostrau. In-4°, 7 p. av. 1 pl. Mähr. Ostrau, J. Kittl. 2 fr. 25.

Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen. Neue Folge. Vereinsschrift des deutschen Markscheidervereins. Im Auftrage u.

unter Mitwirkg. des Vereinsvorstandes hrsg. v. *H. Ullrich* u. *H. Werneke*. 7. Heft. In-8°, IV-104 p. av. 1 fig. et 5 pl. Freiberg, Craz u. Gerlach. 3 fr. 75.

SACHS (A.). — Die Bodenschätze Schlesiens. Erze, Kohlen, nutzbare Gesteine. In-8°, VIII-194 p. Leipzig, Veit u. Co. 7 fr.

STEIN (P.). — Verfahren u. Einrichtungen zum Tiefbohren. Kurze Übersicht üb. das Gebiet der Tiefbohrtechnik. Nach e. Vortrage. (Extr. du *Glückauf*.) In-8°, V-37 p. av. 20 fig. et 1 pl. Berlin, J. Springer. 1 fr. 25.

SZAJNOCHA (L.). — Die Petroleum industrie Galiziens. 2. Aufl. In-8°, 34 p. av. 3 tabl. statist. et 1 carte. Cracovie. 1 fr. 90.

UNDEUTSCH (H.). — Theorie, Konstruktion, Prüfung u. Regelung der Fallbremsen u. Energie-Indikatoren einschliesslich der Beanspruchung u. Prüfung der Schachtförderseile auf Stoss. Freifall-, Fang- u. Indikator-Versuche. In-8°, XI-244 p. av. 49 fig. et 2 pl. Vienne, F. Deuticke. 12 fr. 50.

7° *Construction. — Chemins de fer.*

Bahnmeister, der. Handbuch f. den Bau- u. Erhaltungsdienst der Eisenbahnen, hrsg. v. *E. Burok*. I. Bd. 2. Heft. I. Hälfte. In-8°, VIII-76 p. Halle, W. Knapp. 3 fr.

Bericht, statistischer, üb. den Betrieb der unter königl. sächsischer Staatsverwaltung stehender Staats-u. Privat-Eisenbahnen m. Nachrichten üb. Eisenbahn-Neubau im J. 1904 (Hierzu 1 Übersichtskarte vom Bahnnetz.) Hrsg. vom königl. sächs. Finanz-Ministerium. In-8°, IV-178 p. Dresden, H. Burdach. 15 fr. 65.

BROSIUS (J.) u. R. KOCH. — Die Schule des Lokomotivführers. 11. verm. Aufl., bearb. v. *M. Brosius*. 1. Abtlg. Der Lokomotivkessel u. seine Armatur. In-8°, XIV-278 p. av. 257 fig. et 1 pl. Wiesbaden, J.-F. Bergmann. 3 fr. 75.

KAPP (G.). — Normalien, Vorschriften u. Leitsätze des Verbandes deutscher Elektrotechniker, eingetragener Verein. 2. Aufl. Mit Berücksicht. der Beschlüsse der Jahresversammlgn. in Kassel 1904 u. Dortmund-Essen 1905. In-8°, VII-196 p. av. fig. Berlin, J. Springer. 2 fr. 50.

KERSTEN (C.). — Der Eisenbetonbau. Ein Leitfaden f. Baugewerkschulen u. Baugewerksmeister. In-8°, VI-164 p. av. 100 fig. Berlin, W. Ernst u. Sohn. 3 fr. 75.

KOHLFÜRST (L.). — Ueber elektrisch betriebene zur Verschärfung des Haltsignals dienende Vorrichtungen. (Extr. de *Sammlg.*

elektrotech. Vortr.) In-8°, 54 p. av. 33 fig. Stuttgart, F. Enke. 1 fr. 50.

WEISSENBACH (P.). — Die Eisenbahnverstaatlichung in der Schweiz. (Extr. des *Archiv f. Eisenbahnwesen.*) In-8°, IV-192 p. Berlin, J. Springer.

8° *Législation. — Économie politique et sociale.*

Auszug aus der allgemeinen Bergpolizei-Verordnung f. Elsass-Lothringen vom 3. V. 1905. In-8°, 24 p. Strasbourg, Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt. 0 fr. 25.

BENNHOLD (F.). — Allgemeines Berggesetz f. die preussischen Staaten vom 24. VI. 1865 unter Berücksicht. seiner durch die Gesetzgebung bis zum 14. VII. 1905 herbeigeführten Abänderungen u. Ergänzungen, nebst Anh., enth. das Gesetz betr. die Bestrafg. unbefugter Gewinng. v. Mineralien; — die f. das Bergwesen gelt. Bestimmgn. der Gewerbeordng. in der Fassg. der Novellen vom 1. VI. 1891 u. 30. VI. 1900 nebst Bekanntmachg., betr. Beschäftigg. jugendl. Arbeiter auf Steinkohlenbergwerken u. Ausführungsanweisgn.; — Gesetz u. Bekanntmachg. betr. den Gebrauch v. Sprengstoffen; — Vorschriften der preuss. Ausführungsanweisg. vom 1. V. 1904 zur Reichsgewerbeordng., welche auch f. bergbaul. Betriebe gelten. Textausg. m. Anmerkgn. u. Sachregister. 2. verb. Aufl. nebst Beigabe: I. Arbeiterschutznovelle vom 14. VII. 1905. II. Mutungsgesetz vom. 5. VII. 1905. In-8°, VIII-295-16 p. Essen, G.-D. Baedeker. 2 fr. 50.

Berggesetz, allgemeines, f. die Preussischen Staaten vom 24. VI. 1865, in der jetzt gültigen Fassung. Mit ausführl. Sachregister. In-8°, IV-121 p. Breslau, J.-U. Kern. 0 fr. 95.

Bestimmungen, allgemeine polizeiliche, üb. die Anlegung v. Dampfkesseln, vom 5. VIII. 1890, üb. die Prüfg. der Maschinisten auf Flussdampfschiffen u. Dampfbarkassen, vom 1. VII. 1899, u. üb. die Anmeldg. der auf Flussdampfschiffen beschäftigten Maschinisten, vom Febr. 1884. 9. Aufl. In-8°, 13 p. Hamburg, Eckardt u. Messtorff. 0 fr. 40.

ISAAC (M.). — Das Recht des Automobils nach den Polizeibestimmungen des In- u. Auslandes. Rechtsvergleichende Darstellg. f. Automobilfahrer, Juristen u. Polizeibeamte in Form v. Erläutergn. zu den preuss. Automobil-Verordngn. In-8°, VIII-240 p. av. 5 tableaux. Berlin, F. Vahlen. 5 fr.

JORDAN (G.). — Die Geschichte des Knappschaftswesens im Mans-

felder Bergrevier. In-8°, 90 p. Halle, C.-A. Kaemmerer u. C°. 1 fr. 90.

PETRASCHEK (K.-O.). — Die rechtliche Natur des Bergwerkseigentumes nach österreichischem Rechte unter Berücksicht. der deutschen u. französischen Gesetzgebung. Eine Studie. In-8°, VII-136 p. Vienne, Manz. 3 fr. 95.

9° *Objets divers.*

Bleivergiftungen in hüttenmännischen u. gewerblichen Betrieben. Ursachen u. Bekämpfg. Hrsg. vom k. k. arbeitsstatist. Amt im Handelsministerium. II. Tl. Bericht üb. die Erhebgn. in Bleiweiss- u. Bleioxydfabriken. In-4°, VII-37 p. av. 33 fig. et 4 pl. Vienne, A. Hölder. 3 fr. 25.

BÜRGEL (H.-G.-M.). — Führer durch die Maschinen-, Eisen- u. Metall-Industrieen in 6 Sprachen. Hrsg. unter Mitwirkg. des Geschäftsführers der Vereinigg. der Berliner Metallwaren-Fabrikanten L. Nasse. 26. Aufl. In-8°, CXLII-510 p. Berlin, Industrieller Verlag. 12 fr. 50.

BÜSING (F.-W.) u. C. SCHUMANN. — Der Portland-Cement u. seine Anwendungen im Bauwesen. 3. vollständig umgearb. u. verm. Aufl. In-8°, XIV-576 p. av. environ 400 fig. Berlin, Deutsche Bauzeitung. 11 fr. 25.

GROSS. — Motor-Luftschiffe. (Extr. de *Die Gasmotorentechnik.*) In-4°, 21 p. av. fig. Berlin, Boll u. Pickardt. 1 fr. 90.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in 5 Tln. I. Tl. Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strassen- u. Tunnelbau. Hrsg. von *L. v. Willmann*. 2. Bd. 4. verm. Aufl. In-8°, XVIII-414- VI p. av. 298 fig. et 12 pl. Leipzig, W. Engelmann. 16 fr. 25.

HANS (W.). — Die rationelle Bewertung der Kohlen. Ein Mahnwort. In-8°, 47 p. Danzig. Freiberg, Craz u. Gerlach. 2 fr. 50.

HASSEL (T.). — Der internationale Steinkohlenhandel, insbesondere seine wirtschaftsstatistische Gestaltung, im Jahrzehnt 1891/1900. In-8°, VI-214 p. Essen, G.-D. Baedeker. 7 fr. 50.

Jahrbuch f. das Berg- u. Hüttenwesen im Königr. Sachsen. Jahrg. 1905. (Statistik vom J. 1904.) Auf Anordng. des königl. Finanzministeriums hrsg. v. *C. Menzel*. In-8°, VIII-35-310-60 p. av. fig. et 11 pl. Freiberg, Craz u. Gerlach. 10 fr. 65.

JAKOBI (S.). — Die königl. preussischen Maschinenbauschulen, ihre Ziele u. ihre Berechtigungen, sowie ihre Bedeutung f. die Erziehung u. wirtschaftliche Förderung des deutschen Techniker-Standes. Nebst Ratschlägen f. den Besuch der Maschi-

nenbauschulen. In-8°, III-208 p. av. 15 fig. Berlin, J. Springer. 3 fr. 75.

KOCKERSCHEIDT (J.-W.). — Über die Preisbewegung chemischer Produkte unter besond. Berücksicht. des Einflusses neuerer Erfindungen u. technischer Fortschritte. In-8°, v-126 p. Iéna, G. Fischer. 3 fr. 15.

KÜBLER (J.). — Die natürliche Entwicklung der Materie im Weltraum u. die daraus hervorgehenden Weltgesetze. In-8°, 24 p. Leipzig, B.-G. Teubner. 1 fr.

MÜLLER (E.). — Die Portland-Zement-Fabrikation in den Vereinigten Staaten v. Amerika. In-8°, 49 p. av. fig. Berlin, Tonindustrie-Zeitung. 6 fr. 25.

PAPPERITZ (E.). — Über die Entwickelung der Freiberger Bergakademie seit ihrer Begründung im J. 1765. In-8°, 26 p. Freiberg, Craz u. Gerlach. 0 fr. 95.

RINNE (F.). — Praktische Gesteinskunde f. Bauingenieure, Architekten u. Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde u. Landwirtschaft. 2. vollständig durchgearb. Aufl. In-8°, IX-285 p. av. 319 fig. et 3 pl. Hannover, Dr. M. Jänecke. 13 fr. 75.

Statistik des böhmischen Braunkohlenverkehrs im J. 1904. 36. Jahrg. Hrsg. v. der Direktion der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. In-8°, LXIV-98 p. av. 3 pl. color. Teplitz, A. Becker. 2 fr. 50.

STURDZA (D.). — La question du pétrole en Roumanie. In-8°, 92 p. Berlin, Puttkammer u. Mühlbrecht. 2 fr. 50.

OUVRAGES SUISSES.

BURKARD (W.). — Neue elektrischer Automobilwagen f. Adhäsions- u. Zahnstangenbetrieb der Stansstad-Engelbergbahn. (Extr. de la *Schweiz. Bauzeitg.*) In-4°, 6 p. av. fig. Zürich, E. Rascher's Erben. 0 fr. 50.

CANDREIA (J.). — Zur Chronik der Erdbeben in Graubünden bis zum J. 1879. In-8°, 120 p. Berne, K.-J. Wyss. 2 fr. 50.

Eisenbahn-Statistik, schweizerische, f. d. J. 1903. — Statistique

des chemins de fer suisses pour l'année 1903. 31. Bd. Hrsg. vom schweizer. Post- u. Eisenbahndepartement. In-4°, III-229 p. Berne, H. Körber. 5 fr.

Heim (A.). — Das Säntisgebirge, untersucht u. dargestellt. Mitarbeiter : *M. Jerosch*, *A. Heim*, *E. Blumer*. (Extr. des *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz.*) In-4°, x-654 p. av. 120 fig. et un atlas de 42 pl. av. 3 cartes géolog. à 1 : 25.000. Berne, A. Francke. 50 fr.

Hug (J.).— Geologische Karte der Drumlinlandschaft der Umgebung v. Andelfingen (Kt. Zürich). 1 : 25.000. (Extr. des *Beitr. z. Geologie d. Schweiz.*) Berne, A. Francke. 5 fr.

—— Geologische Karte v. Kaiserstuhl. 1 : 25.000. (Extr. du même recueil.) Berne, A. Francke. 3 fr.

—— Geologische Karte des Rheinlaufes unterhalb Schaffhausen. 1 : 25,000. (Extr. du même recueil.) Berne, A. Francke. 5 fr.

Kraftzentrale u. Unterstation f. die elektrische Strassenbahn Alexandrien-Ramleh. Brown, Boveri u. C°, Aktiengesellschaft. In-8°, 18 p. av. fig. Zürich. 1 fr. 50.

Kunz (J.). — Ueber die Teilbarkeit der Materie. Akademische Antrittsvorlesg. In-8°, 56 p. av. fig. Zürich, E. Speidel. 1 fr. 25.

Mühlberg (F.). — Geologische Karte des unteren Aare-, Reuss- u. Limmat-Tales. Mit Bewilligg. der "Schweiz. Landestopographie" aus Siegfriedatlas übergedr. Blätter 36, 38 u. 154. 1 : 25.000. (Extr. des *Beitr. z. Geologie d. Schweiz.*) Berne, A. Francke. 6 fr.

Rollier (L.). — Carte tectonique des environs de Delémont (Delsberg). Report des feuilles 92-95 de l'atlas topographique de la Suisse. 1 : 25.000. (Extr. du même recueil.) Berne, A. Francke. 6 fr.

—— Carte tectonique d'Envelier et du Weissenstein. Report des feuilles 110/112 de l'atlas topographique de la Suisse. 1 : 25.000. (Extr. du même recueil.) Berne, A. Francke. 5 fr.

Schär (O.). — Die Verstaatlichung der schweizerischen Wasserkräfte. 2. umgearb. u. bedeutend erweit. Aufl. Nebst. e. Beitrag. v. *F. Münger* üb. die Tätigkeit des schweizer. hydrometr. Bureaus. In-8°, VI-272 p. av. 1 tableau. Bâle, Helbing u. Lichtenhahn. 3 fr. 75.

Statistik des Rollmaterials der schweizerischen Eisenbahnen, Bestand am Ende des J. 1904. — Statistique du matériel roulant des chemins de fer suisses, état fin 1904. Hrsg. vom schweizer. Post- u. Eisenbahndepartement. In-4°, 138 p. Berne, H. Körber. 5 fr.

Tobler (A.). — Tabellarische Zusammenstellung der Schichten-

folge in der Umgebung v. Basel. In-8°, 18 tableaux av. 8 p. texte. Bâle, C.-F. Lendorff. 1 fr. 90.

OUVRAGES ITALIENS.

1° *Mathématiques et Mécanique pures.*

Arrighi (G.-L.). — La storia della matematica in relazione con lo sviluppo del pensiero. Turin, G.-B. Paravia e C. edit. In-16°, xiii-133 p. 1 fr. 50. (3281)

Baffi (C.). — Sulle generazioni dei complessi tetraedrali. Bologne, tip. P. Cuppini. In-8°, 9 p. (5289)

Biasi (G.). — Intorno alle trasformazioni cremoniane e ad una geometria analitica di grado superiore che ne deriva. Sassari, tip. G. Gallizzi e C. In-8°, 27 p. (5290)

Bortolotti (E.). — Lezioni sul calcolo degli infinitesimi date nel r. università di Modena, raccolte dal dott. *A. Barbieri.* Modène, tip. della Soc. tip. antica tip. Soliani. In-8°, 61 p. 3 fr. (2771)

Marcolongo (R.). — Meccanica razionale. Milan, U. Hoepli. In-24°, 2 vol. xii-271 p., vi-325 p. 3 fr. (3786)

Pirondini (G.). — Contributo alla teoria delle serie : memoria. Parme, tip. Rossi-Ubaldi. In-8°, 32 p. (5298)

—— Osservazioni relative all' integrazione delle equazioni differenziali delle varie specie : memoria. Parme, tip. Rossi-Ubaldi. In-8°, 44 p. (4771)

Pizzetti (P.). — Trattato di geodesia teoretica. Bologne, N. Zanichelli. In-8°, viii-467 p. av. fig. 12 fr. (2778)

Sasso (M.). — Formole della quarta e quinta potenza dei polinomi e loro applicazione. Avellino, tip. E. Pergola. In-8°, 21 p. (5302)

Vitali (G.). — Sul problema della misura dei gruppi di punti di una retta : nota. Bologne, tip. Gamberini e Parmeggiani. In-8°, 5 p. (4262)

2° *Physique et Chimie.*

Ceppellini (I.). — Analisi chimiche delle acque di Mignegno e Cargalla eseguite per incarico del municipio di Pontremoli. Pontremoli, tip. R. Rossetti. In-8°, 19 p. (3286)

Coppadoro (A.). — Formulario di chimica inorganica. Milan, tip. della soc. edit. Sonzogno. In-16°. 2 fasc. 61-62 p. 0 fr. 30. (4256)

Evans-Olivi. — La teoria atomica. Milan, tip. della soc. edit. Sonzogno. In-16°, 61 p. 0 fr. 15. (4766)

Galilei Galileo. — Le opere. Edizione nazionale sotto gli auspici di Sua Maestà il Re d'Italia. Volume XVI. Florence, tip. Barbèra di Alfani e Venturi. In-4°, 564 p. av. fig. (2774)

Grosso (L.). — Acidi etilenici; sintesi di Perchin : tesi di laurea. Turin, tip. lit. L. Checchini e C. In-4°, 21 p. (3287)

Piccoli (R.). — Apparecchio per determinare volumetricamente il peso specifico : nota. Naples, tip. E. De Rubertis. In-8°, 2 p. (2777)

Righi (A.). — Il moto dei ioni nelle scariche elettriche. Seconda edizione ampliata. Bologne, N. Zanichelli. In-8°, 73 p. av. fig. et 3 pl. 1 fr. (2779)

3° *Minéralogie. — Géologie. — Paléontologie.*

Canestrelli (G.). — Ammoniti del Lias superiore di Rocchetta esistenti nel museo di Pisa : tesi di laurea. Prato, tip. fr. Passerini e C. In-8°, 47 p. (3779)

Caselli (C.). — Speleologia : studio delle caverne. Milan, U. Hoepli. In-16°, xii-163 p. (5292)

Marchi (De L.). — L'idrografia dei colli Euganei nei suoi rapporti colla geologia e la morfologia della regione. Venise, off. grafiche di C. Ferrari. In-4°, 76 p. av. fig. (Extr. des *Mem. del r. istit. veneto di scienze, lettere ed arti.*) (5293)

Paoli (U.). — Nuovo saggio di mineralogia sistematica. Lucca, tip. Giusti. In-8°, 12 p. (5297)

Poggio (Di E.). — Le piante fossili: elementi di paleofitologia. Turin, Unione tipografico-editrice. In-8°, 200 p. av. fig. 4 fr. (5299)

Terrile (F.). — Sull' origine della penisola italiana; cenni di geologia popolare : conferenza. Turin, stamp. reale della ditta G. B. Paravia e C. In-8°, 26 p. 0 fr. 50. (5303)

Zanolli (V.). — Compendio sui giacimenti di zeoliti della regione veneta. Rovigo, tip. Popolare. In-8°, 32 p. (4773)

—— Contributo petrografico sui Colli euganei. Rovigo, tip. Popolare. In-8°, 25 p. av. 2 pl. (4263)

—— Studio petrografico d'una roccia d'aspetto basaltico di Monteviale (Vicenza). Todi, tip. Foglietti. In-8°, 17 p. av. pl. (3791)

4° *Mécanique appliquée et Machines.*

Baldini (U.). — Automobili stradali e ferroviarie per trasporti industriali : descrizione dei principali tipi e mezzo di servirsene per impianti di pubblici e privati esercizî. Milan, U. Hoepli. In-8°, xv-351 p. av. fig. et 34 pl. 10 fr. (5344)

Laurenti (F.). — I generatori del vapore. Descrizione, schizzi e tavole inerenti per *G. Pasqualigo.* Turin, Unione tipografico-editrice. In-8°, xv-352 p. av. fig. et 19 pl. 14 fr. (4388)

Sanna (E.). — Utilizzazione del calore perduto dalle macchine a vapore : motori a gas idrogeno. Cagliari, tip. P. Valdès. In-8°, 10 p. (5356)

5° *Applications industrielles de la physique et de la chimie.*

Chilesotti (A.). — L'utilizzazione industriale dell' azoto atmosferico. Turin, tip. Roux e Viarengo. In-8°, 56 p. 2 fr. (4379)

Pagnini (P.). — La trazione elettrica allo stato attuale dell' elettrotecnica. Palerme, R. Sandron. In-16°, 328 p. av. fig. 3 fr. (4827)

6° *Exploitation des mines. — Gîtes minéraux.*

Blangino (S.). — Alcune cave di marmi, arenarie e pietre da lavoro del Piemonte: note pratiche. Turin, tip. degli Artigianelli. In-16°, 79 p. (2770)

Cavalletti (W.) e P. Toso. — Miniere di Kalaa-Djerda: relazione della commissione tecnica (Société des phosphates tunisiens, sede centrale Tunisi : succursale di Vicenza). Vicence, tip. G. Rumor. In-4°, 23 p. (4378)

Paviolo (I.). — Le rocce serpentinose e le cave di talco di Trana (Torino). Cuneo, tip. Cooperativa. In-8°, 23 p. (2776)

7° *Construction. — Chemins de fer.*

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie : norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Disp. 205, 209-211, 214, 219-219 bis. Turin, Unione tipografico-editrice. In-4° av. fig. 1-40, 32, p. 1-79, 177-230, av. 8 pl. (2824-5346).

Cremonesi (F.). — La distribuzione a cassetto ed a settore delle locomotive imparata senza maestro : metodo pratico ad uso dei macchinisti, fuochisti, scuole d'arte e mestieri, con una descrizione sul funzionamento generale del freno Westinghouse. Florence, Alfani e Venturi. In-16°, XII-171 p. av. 18 pl. 2 fr. 50. (3347)

Gautero (G.). — Il macchinista e fuochista, riveduto ed ampliato dall' ing. *L. Loria*, con una appendice sulle locomobili e le locomotive e col regolamento sulle caldaie a vapore. Decima edizione. Milan, U. Hoepli. In-16°, xx-194 p. av. fig. (3355)

Giorgi (G.). — Le ferrovie a trazione elettrica. Bologne, N. Zanichelli. In-16°, 145 p. av. fig. 3 fr. (3357)

Guidi (C.). — Lezioni sulla scienza delle costruzioni. Parte IV (Teoria dei ponti). Terza edizione. Turin, N. Bertolero. In-8°, VIII-392 p. av. fig. et 17 pl. 10 fr. (3358)

Macola (F.). — Il tram a vapore Bassano-Caselle d'Asolo-Montebelluna-Castelfranco-Riese-Caselle. Bassano, tip. Sante Pozzato. In-8°, 16 p. (2828)

Ottone (G.). — Trazione a vapore sulle ferrovie ordinarie. Milan, U. Hoepli. In-16°, XLVI-469 p. av. fig. (2831)

Relazione sull'esercizio delle strade ferrate italiane per l'anno 1902 (Ministero dei lavori pubblici : r. ispettorato generale delle strade ferrate). Rome, tip. dell' Unione cooperativa editrice. In-4°, XXIV-527 p. (2832)

Russo (S.-V.). — L'esercizio ferroviario in Italia e le questioni ad esso attinenti. Acireale, tip. edit. del XX Secolo. In-8°, 154 p. (4829)

Spera (G.). — L'esercizio ferroviario e le possibili riforme ed economie : studi e ricerche. Parte I. Terza edizione. Rome, tip. coop. Sociale. In-4°, 102 p. 7 fr. (3838)

8° *Législation. — Économie politique et sociale.*

Jovinelli (E.). — Il problema ferroviario : sindacato e controllo

di Stato sulle strade ferrate. Città di Castello, tip. edit. S. Lapi. In-16°, xviii-211 p. 1 fr. 50. (3764)

Legislazione sui lavori pubblici : raccolta completa di leggi, decreti e regolamenti relativi alla materia, corredata di tutte le disposizioni legislative e regolamentari che vi hanno attinenza, con l'aggiunta del nuovo capitolato generale per gli appalti. Quinta edizione. Naples, P.-A. Molina. In-16°, 501 p. avec 2 tableaux. 2 fr. 50. (3359)

9° *Objets divers.*

Ancona (U.). — La galleria del Sempione. Milan, fr. Treves. In-16°, 44 p. av. 16 pl. (2819)

Garino (S.). — Acido borico e borace con speciale riguardo all' industria italiana : tesi di laurea (R. Università di Torino). Turin, tip. lit. F. Gili. In-4°, 77 p. (5385)

Malladra (A.). — Il traforo del Sempione. Seconda edizione accresciuta. Milan, tip. edit. L.-F. Cogliati. In-8°, 153 p. av. fig. et 3 pl. 3 fr. (2829)

Trattato generale teorico-pratico dell'arte dell' ingegnere civile, industriale ed architetto. Fasc. 114. Milan, F. Vallardi. In-8°, p. 1-32. (3365)

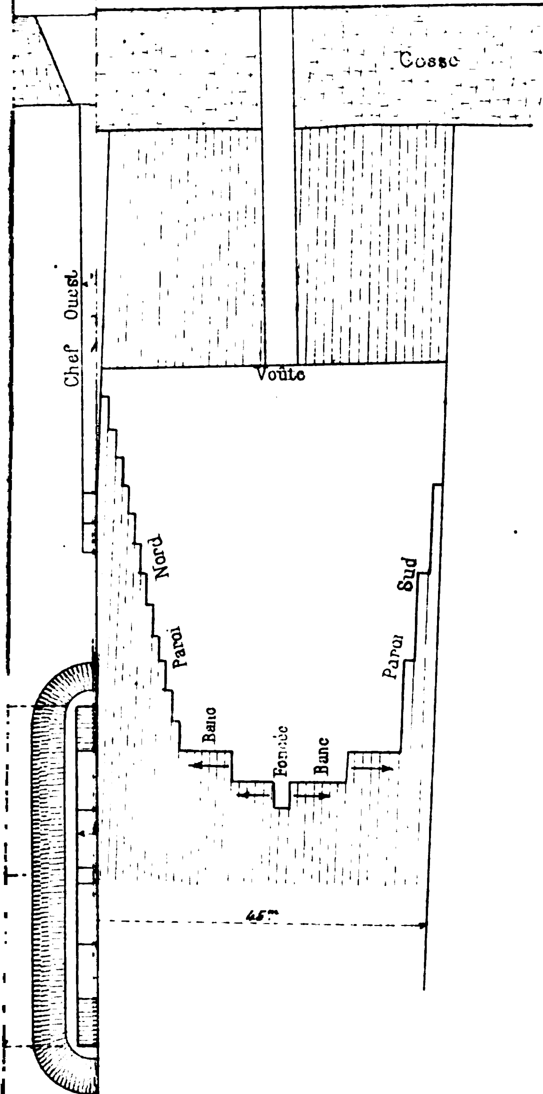
Zay (C.). — Dizionario tedesco-italiano dei termini più usati nella chimica e merciologia. Turin, A.-F. Negro e C. In-24°, 135 p. 1 fr. 50. (2781)

Pl. I

8D DESCENDANT SOUS VOUTE

Échelle : 1/1000

Fig.1 Co Coupe transversale



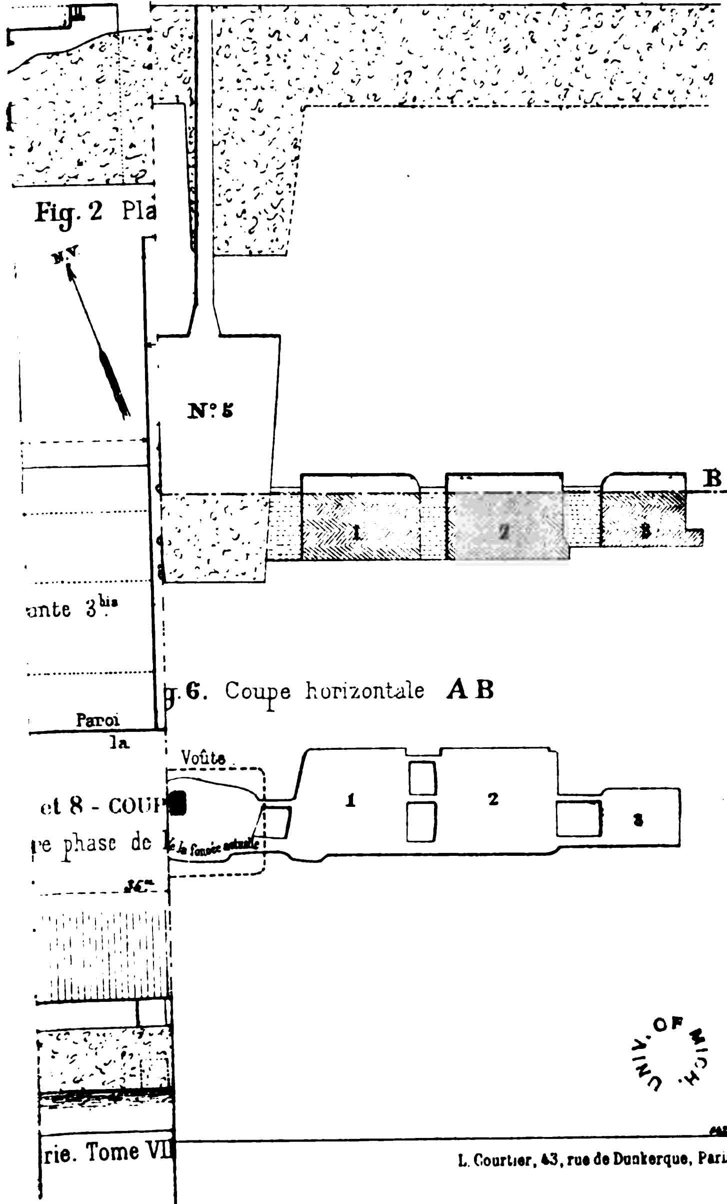
L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Fig. 1 et
3 DES GRAND
Échelle : 1/1

SIÈGE N° 5 DES PETITS-CARREAUX (Trélazé)

COMMISSION DES ARDOISIERES D'ANGERS

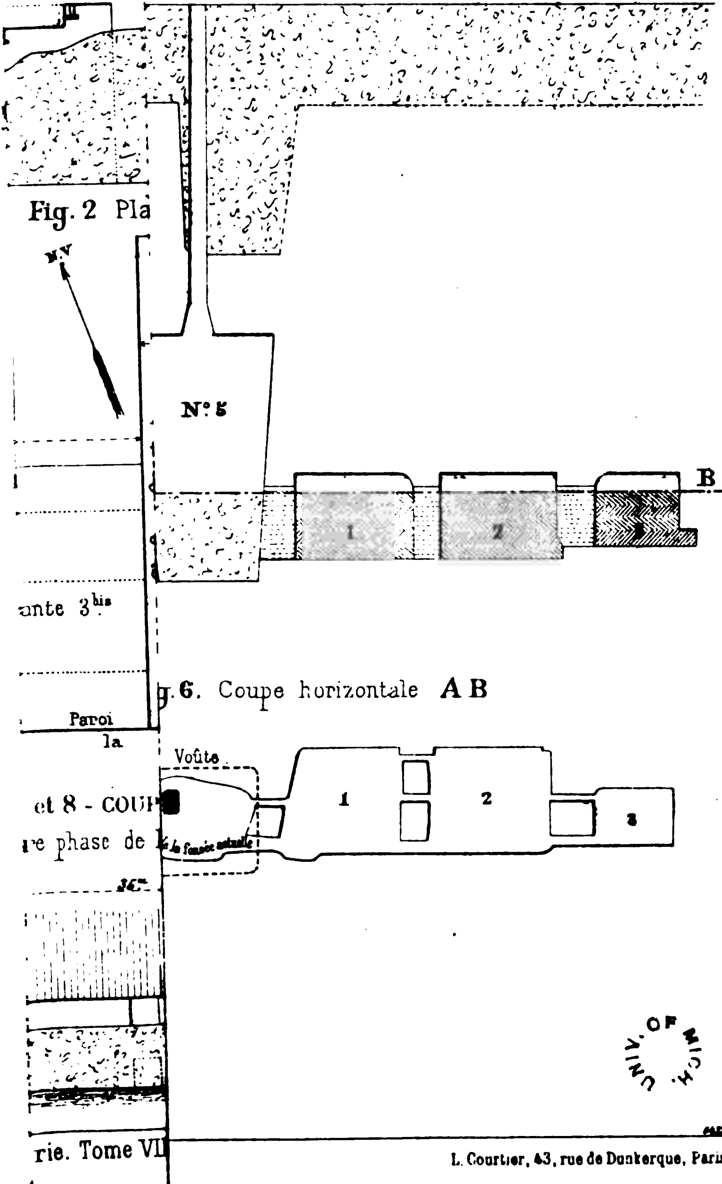
Échelle : 1/2500



L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

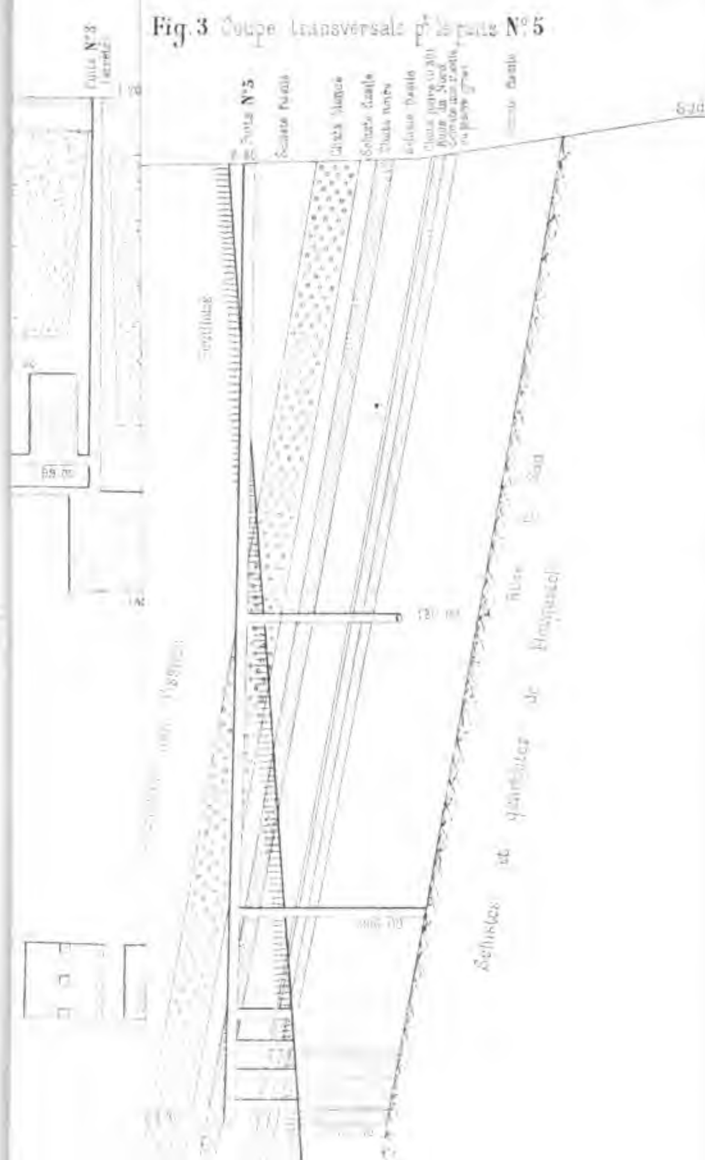
Fig. 1 et
3 DES GRAND
Échelle : 1/4

IÈGE N° 5 DES PETITS-CARREAUX (Trélazé)
OMMISSION DES ARDOISIERES D'ANGERS
Échelle : 1/2500



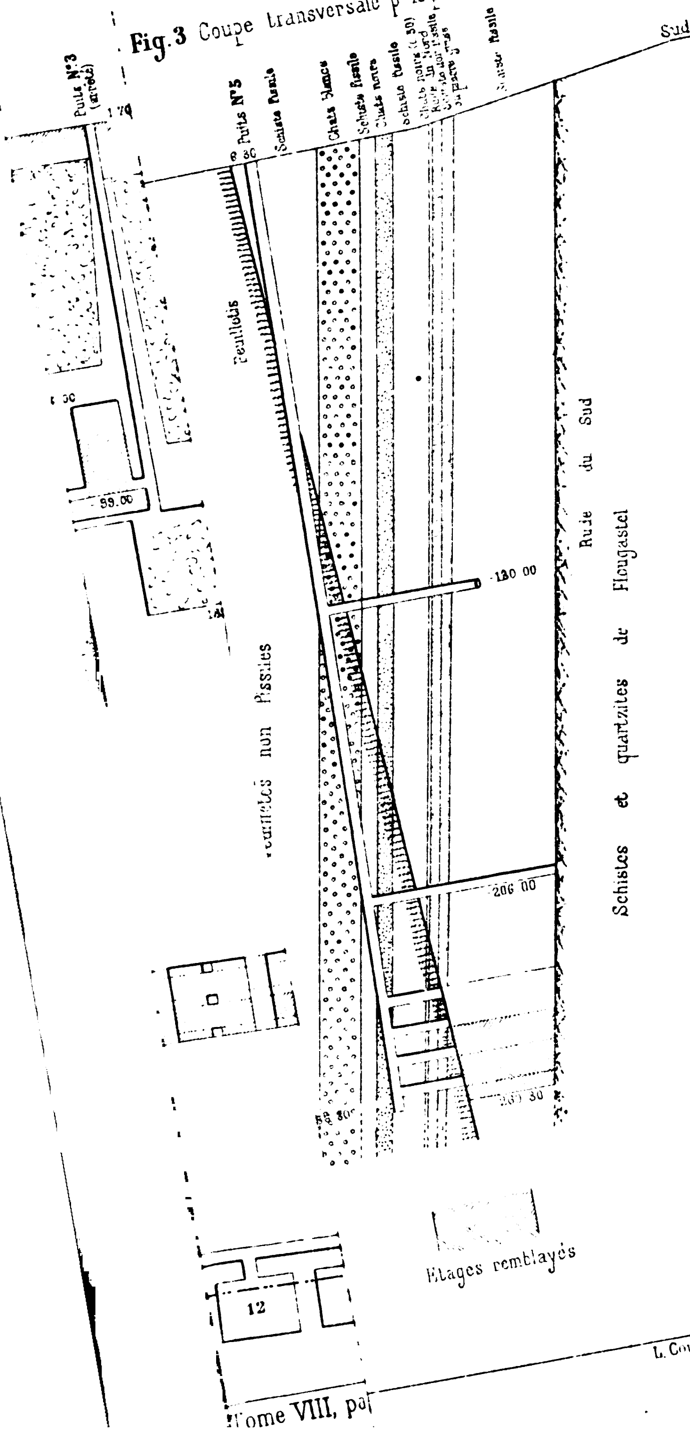
L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Fig. 3 Coupe transversale pr le puits N° 5



L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Pl. III



L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Tome VIII, pa

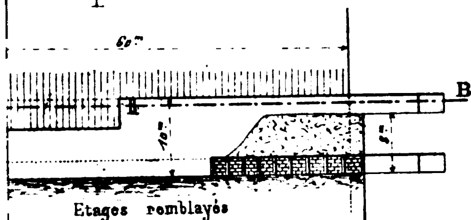
4 - CROQUIS-TYPE DE LA MÉTHODE

LA SOCIÉTÉ ARDOISIÈRE DE L'ANJOU

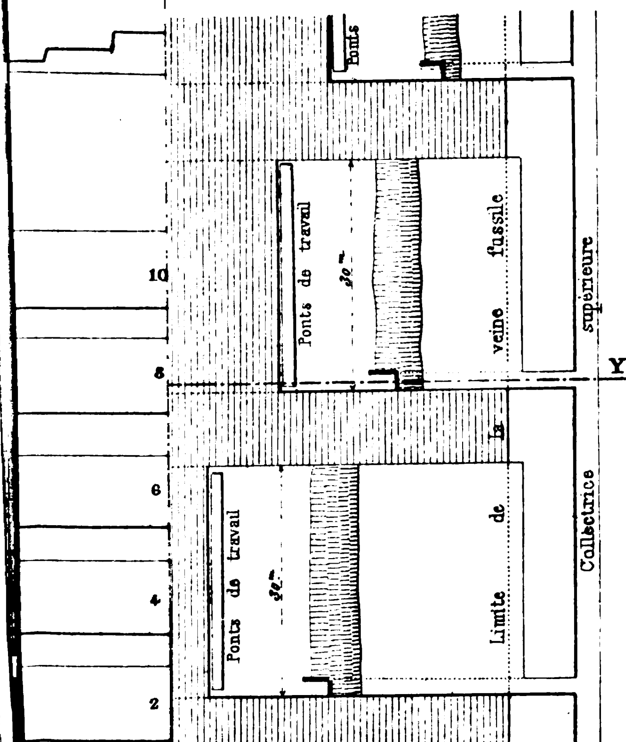
(Veine de puissance moyenne)

Échelle : 1/1000

.3 Coupe transversale XY



ig. 4 Coupe horizontale AB



L. Courtier, 4, rue de Dunkerque, Paris

Pl. V

g. 3

Fig. 5

Série. Tome VII

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

g. 3

Fig. 5

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

…ient du 12 Février 1…

…ngitudinale du cylindre…

Fig. 6. Bain-marie qui a fait explosion le 5 Avril 1904

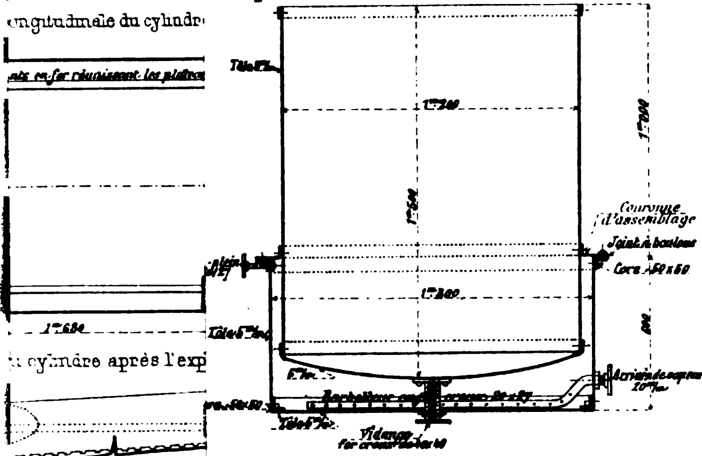
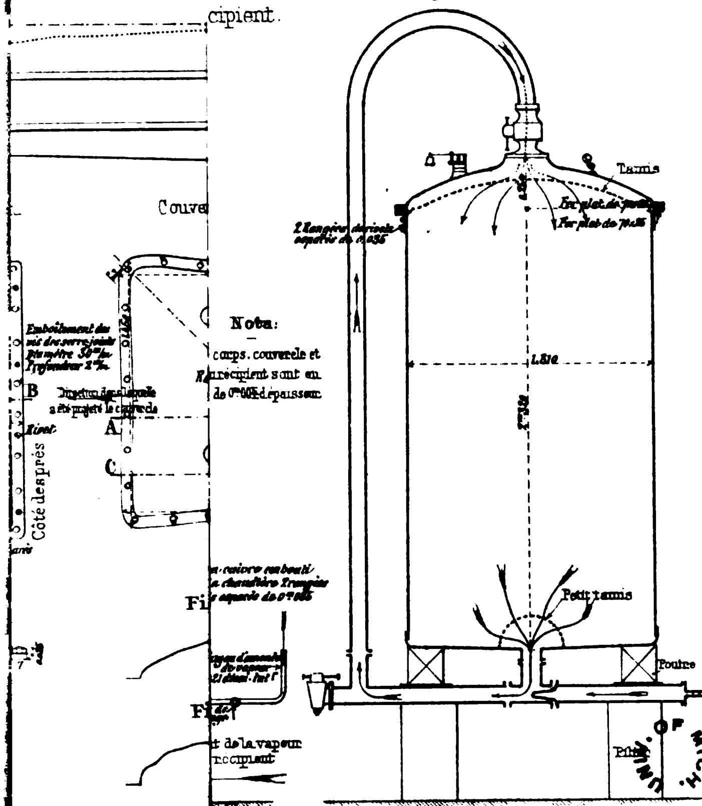


Fig. 10. Coupe verticale.



L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

...ent du 12 Février ...

...ngitudinale du cylindr...

...cylindre après l'exp...

...cipient.

Couve...

Côté des prés

Fig. 6 Bain-marie qui a fait explosion le 5 Avril 1904

Fig. 10. Coupe verticale.

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

ig. 1 à 4. Explosi. Accident du 18 Mai 1904.

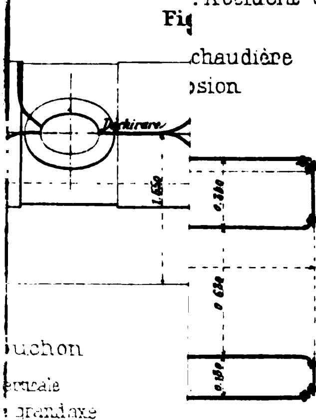
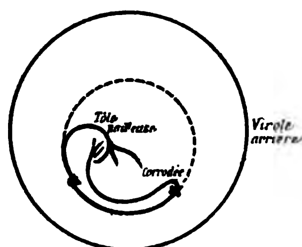


Fig. 9. Coupe AB.



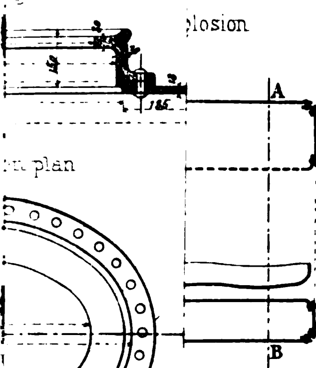
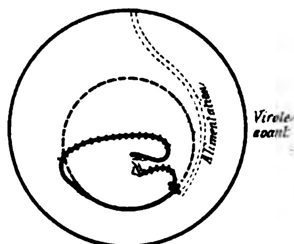
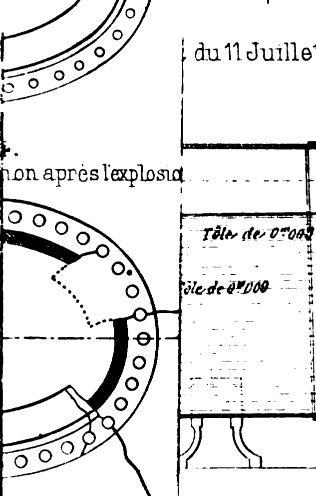


Fig. 10. Coupe CD.



du 11 Juillet 1904



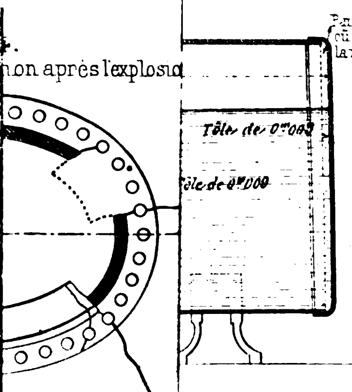
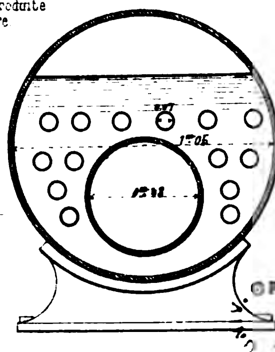


Fig. 13.

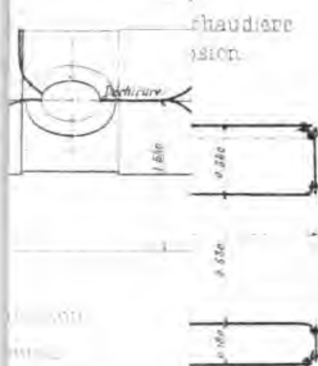
Coupe verticale en travers



. Tome VIII, page

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

ig. 1 à 4. Explosi... Accident du 18 Mai 1904



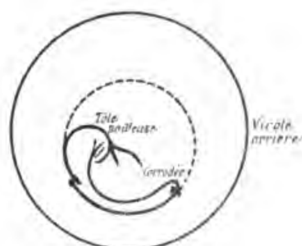


Fig. 9. Coupe AB

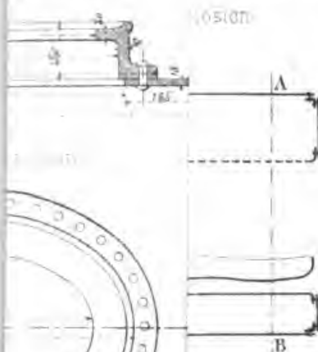
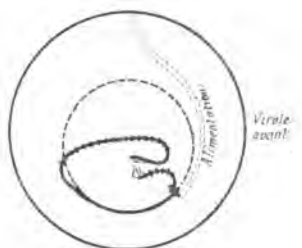


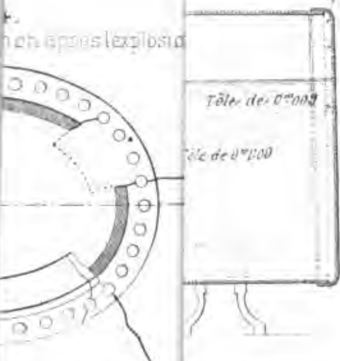
Fig 10. Coupe CD



... du 11 Juillet 1884

Fig. 13.

Coupe verticale à travers



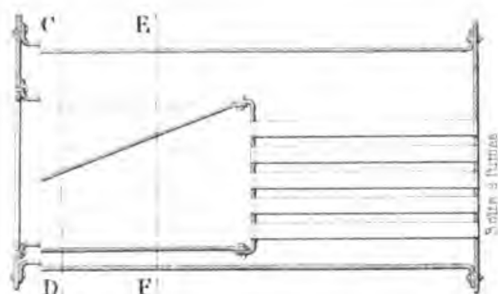


L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Pl. VIII.

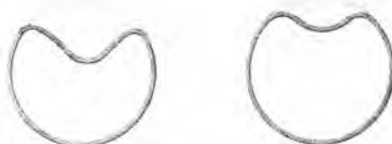
Fig. 1 à 2.

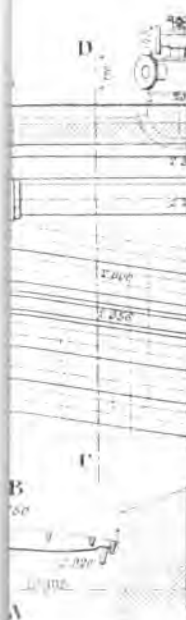
Fig. 4. Coupe XY.

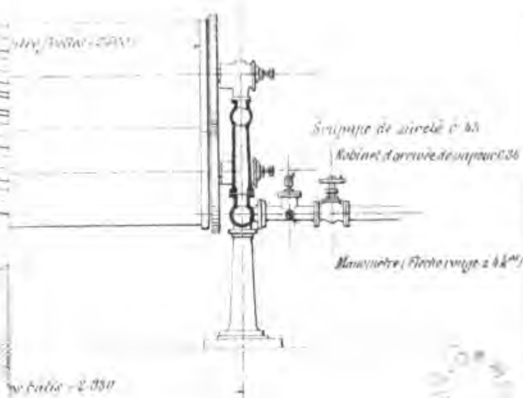


5 à 7. Voyez après l'explication

Fig. 6. Coupe C D. Fig. 7. Coupe E F.







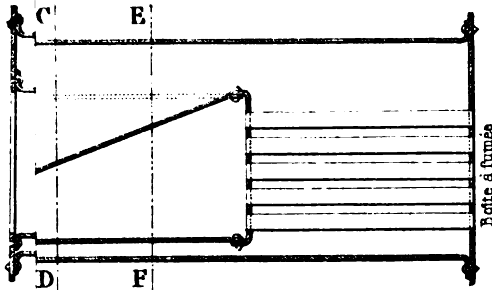
L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Pl. VIII.

Fig. 1 et 2. Ch

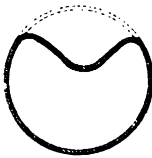
haudière après l'explosion.

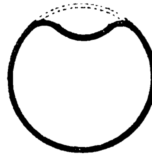
Fig. 4. Coupe XY.



5 à 7. Foyer après l'explosion.

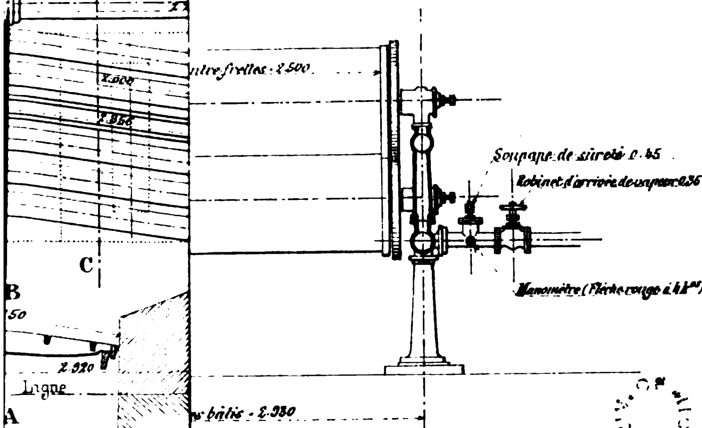
Fig. **Fig. 6.** Coupe CD. **Fig. 7.** Coupe EF.



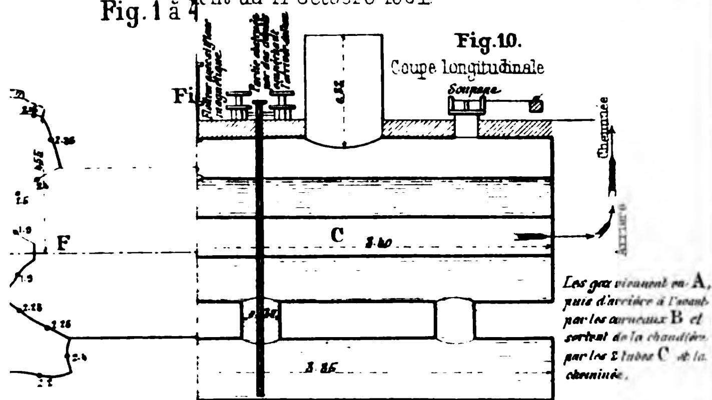


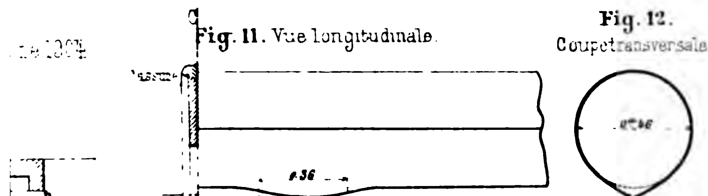
. Coupe longitud

u 6 Septembre 1904.

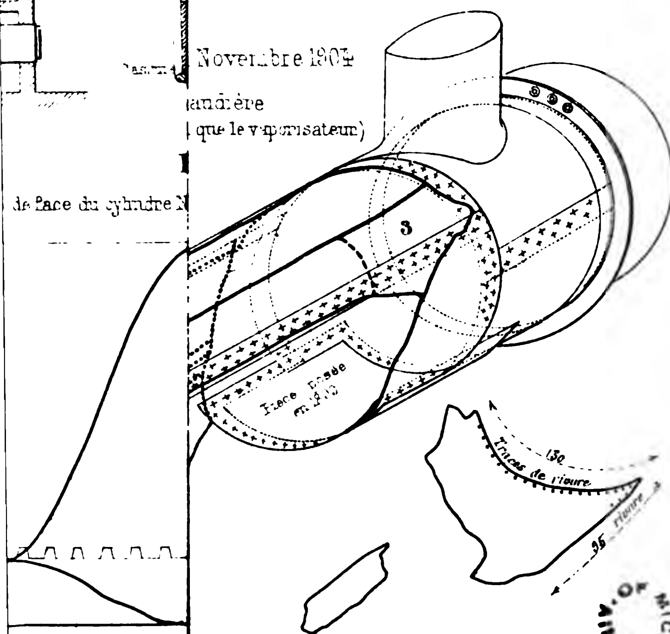


L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris









L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

Pl. IX.

Fig. 1 à 4 ent du 17 Octobre 1904

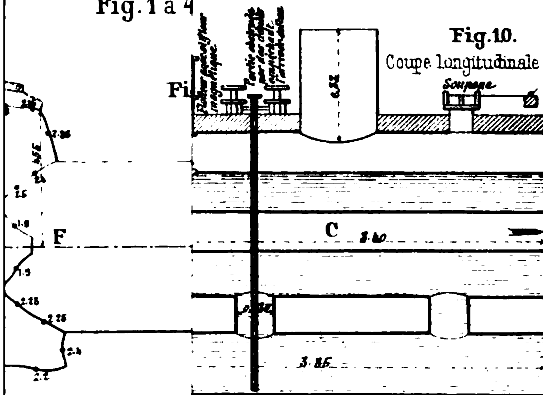


Fig. 11. Vue longitudinale

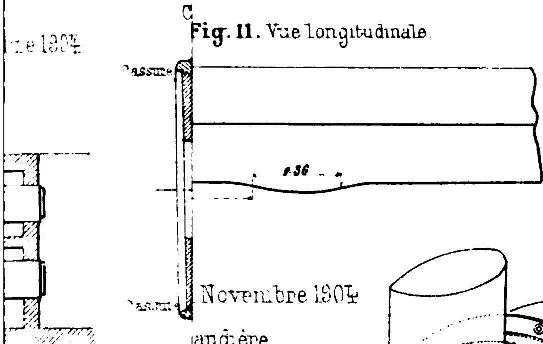
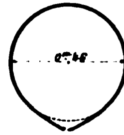


Fig. 12.
Coupe transversale

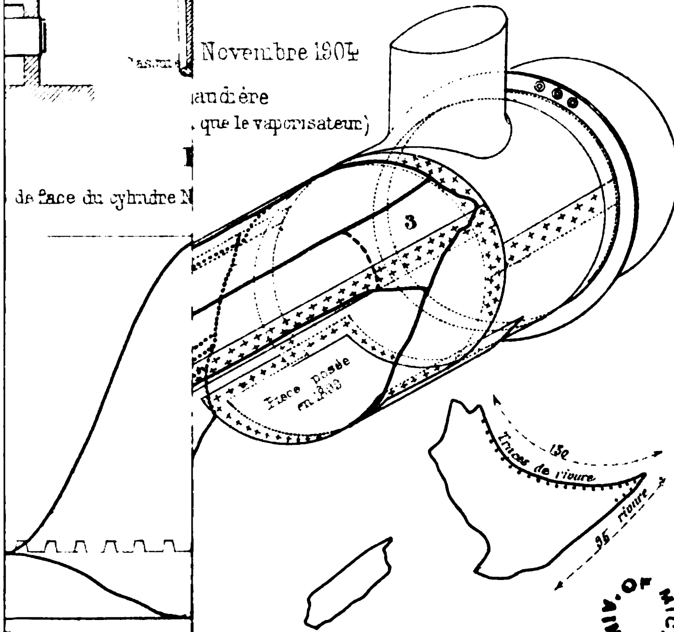


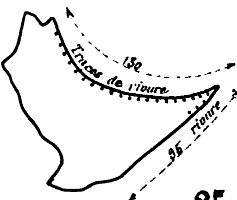
Novembre 1904

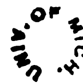
audière

. que le vaporisateur)

de face du cylindre N







VIII, pages 626 c

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

ANNALES

DES MINES

OU

RECUEIL

DE MÉMOIRES SUR L'EXPLOITATION DES MINES

ET SUR LES SCIENCES ET LES ARTS QUI S'Y RATTACHENT

PUBLIÉES

SOUS L'AUTORISATION DU MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS.

DIXIÈME SÉRIE.

TOME VIII.

12e LIVRAISON DE 1905.

PARIS
H. DUNOD ET E. PINAT, ÉDITEURS
SUCCESSEURS DE Vve CH. DUNOD
49, Quai des Grands-Augustins, 49

1905

TABLE DES MATIÈRES.

DÉCEMBRE.

PARTIE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE.

BULLETIN.

BIBLIOGRAPHIE.

(*Voir la suite à la 3e page de la couverture.*)

Société Alsacienne de C

Anciens Établissements André KOECHLIN

Société Anonyme au ca

Usines à Belfort, Mul

(France) *(Ha*

MÉCANIQUE ET HYDRAULIQUE

MACHINES à VAPEUR

CHAUDIÈRES

MOTEURS à GAZ
de hauts-fourneaux et à gaz pauvre, système Delamarre-Deboutteville

GAZOGÈNES

TURBINES à VAPEUR

TURBINES et ROUES HYDRAULIQUES

Transmissions

LOCOMOTIVES
et matériel de chemins de fer
Crics
Vérins — Petit outillage

MACHINES-OUTILS
pour le travail des métaux

Machines
pour l'industrie textile
(Filature, Tissage
Blanchiment, Apprêts
Teinture, Impressions)



Locomo
Perforatrices électriques.
Treuils et Machines d'ex
Moteurs hermétiqu
Câbles pour pui

Principales installations électriques de Mines exécutées p

Carmaux — Nœux — La Grand'Combe — Dourges — Ronchamp
Courrières — Bouches-du-Rhône — Saint-Étienne — R
Zyrianowsk (Sibérie) — Huanchaca (Bolivie) — Ekaterinowka
Sain-Bel — Tucquegnieux — Bessèg

EXPOSITION UNIVERSELLE, PARIS
EXPOSITION UNIVERSELLE, S
EXPOSITION NATIONALE d'ARRAS 1904: Hors Co


Fabrique de Lampes de Sûreté en tous Genres
LANTERNES DIVERSES — DÉCOLLETAGE SUR TOUS MÉTAUX
Les plus Hautes Récompenses aux Expositions
Coton-Mèche
Toiles métalliques
COSSET-DUBRULLE FILS
INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR
45, rue Turgot
LILLE-CANTELEU
Verres divers
CAOUTCHOUC-AMIANTE
Rivets et fils de plomb
AMADOU
Emboutissage de tous Métaux
LAMPES DE FONDEURS
Ferblanterie
EXÉCUTÉE SUR DESSINS
Flambeaux pétrole pour pompiers
LAMPES A GAZ
A RÉCUPÉRATION
Fournisseur des Grandes Administrations
ENVOI FRANCO SUR DEMANDE DE L'ALBUM GÉNÉRAL
FONDERIE DE CUIVRE, TOURNAGE & DÉCOUPAGE
TONDEUSES A GAZON NOUVELLE FABRICATION
EXPOSITION DE BRUXELLES 1897 : GRAND DIPLOME D'HONNEUR
MÉDAILLE D'ARGENT GRAND MODULE AU PERSONNE

A. PIAT et ses FILS*

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

PARIS. — 85, rue Saint-Maur, — PARIS

TRANSMISSIONS MODERNES

ELEVATEURS-TRANSPORTEURS

PLANS INCLINÉS

TRACTEURS FUNICULAIRES

Riveuses. — Marteaux-Pilons. — Fours

Embrayages à friction. — Pompes

ENGRENAGES bruts et taillés

Gazogènes " OPTIMUS " et Moteurs à gaz pauvre " BENZ "

MOTEURS BENZ A GAZ DE VILLE, A ESSENCE

EXPOSITION UNIVERSELLE. — PARIS 1900
4 MÉDAILLES D'OR

DIPLOME D'HONNEUR, MÉDAILLE D'OR : BRUXELLES 1897

A. BERTHÉLEMY ✠

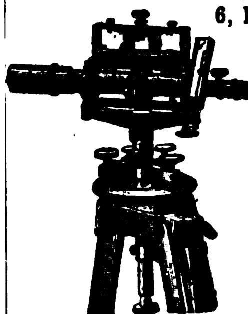
Constructeur, Breveté S. G. D. G. en France et à l'Étranger

6, RUE VICTOR CONSIDÉRANT. — PARIS

PONTHUS & THERRODE (A. M.)

SUCCESSEURS

TÉLÉPHONE 700.15



CATALOGUE GÉNÉRAL



ENVOI FRANCO



INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES, OPTIQUE, GÉODÉSIE, MARINE
NIVELLEMENT, TOPOGRAPHIE

FOURNISSEURS DES MINISTÈRES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS, DE L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES
DU SERVICE DU NIVELLEMENT GÉNÉRAL DE LA FRANCE
DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE, DE LA VILLE DE PARIS, ETC. ETC.

INVENTIONS — INSTRUMENTS POUR LES SCIENCES

APPAREILS ET CALIBRES DE PRÉCISION

Pour Essais des CHAUX ET CIMENTS

Adoptés par la Commission internationale des essais

Novembre.

Décembre.

EXPLICATION DES PLANCHES.

DÉCEMBRE.

Pl. VI à IX. — Accidents d'appareils à vapeur survenus pendant l'année 1904.

CONDITIONS DE L'ABONNEMENT AUX ANNALES DES MINES

Pour Paris.......... 20 fr. par an | Pour les Départements. 24 fr. par an
Pour l'Étranger........... 28 fr. par an

Les ANNALES DES MINES paraissent tous les mois.

N. B. — On peut se procurer aux mêmes prix chacune des années parues depuis 1862 inclusivement.

ON TROUVE A LA MÊME LIBRAIRIE

REVUE DE MÉCANIQUE

Une livraison d'environ 100 pages gr. format avec nombreux dessins, tous les mois

Abonnement annuel : Paris et Départements, **36 fr.** — Etranger, **40 fr.**

La publication a commencé en janvier 1897.

REVUE G^LE DES CHEMINS DE FER ET DES TRAMWAYS

MÉMOIRES ET DOCUMENTS CONCERNANT L'ÉTABLISSEMENT, LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION TECHNIQUE ET COMMERCIALE DES VOIES FERRÉES

Abonnement : Paris et la France, **25** fr. par an. — Étranger, **28** fr. par an

BIBLIOTHÈQUE DU CONDUCTEUR DE TRAVAUX PUBLICS

ENSEMBLE DES CONNAISSANCES INDISPENSABLES AUX CONDUCTEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET CONDUCTEURS MUNICIPAUX, CONTRÔLEURS DES MINES, AGENTS VOYERS, CHEFS DE SECTION, ARCHITECTES VOYERS, ENTREPRENEURS, CONDUCTEURS DE TRAVAUX, INSPECTEURS, VÉRIFICATEURS, ETC.

publiée sous les auspices de

M. le Ministre des Travaux Publics

VOLUMES PARUS :

Mathématiques (2e édition)	12 fr. »
Mécanique, Hydraulique, Thermodynamique (2e édition)	15 »
Physique et Chimie	8 50
Résistance des matériaux. Tome I	15 »
Topographie : Instruments	12 »
— Méthodes	15 »
Hygiène	7 50
Théorie et production de l'Electricité	12 »
Application industrielle de l'Electricité	12 »
Photographie	9 »
Géologie et Minéralogie appliquées	12 »
Maçonneries	10 »
Bois et métaux	8 »
Tracés et Terrassements	15 »
Fouilles et Fondations	12 »
Droit civil	8 »
Droit administratif	9 »
Droit commercial et industriel	10 »
Procédure civile et droit pénal	8 »
Exécution des Travaux publics	12 »
Organisation des serv. de Travaux publics	8 »
Comptabilité des Travaux publics et tenue des bureaux	12 »
Comptabilité départementale, vicinale, communale et commerciale	12 »
Voie publique	12 »
Rapports de service	12 »
Routes et Chemins vicinaux	12 »
Rôle économique et social des voies de communication	10 »
Distribution d'eau	15 fr. »
Egouts. — Assainissement	18 »
Plantations, Jardins et Promenades	11 »
Eclairage	15 »
Législation des eaux	15 »
Chemins de fer : Construction et Voie	12 50
Chemins de fer : Locomotive et matériel roulant	12 »
Exploitation technique des chem. de fer	16 »
Tramways et automobiles	12 »
Contrôle des Chemins de fer	12 »
Exploitation des mines	9 »
Chaudières à vapeur	12 »
Machines à vapeur	15 »
Machines hydrauliques	10 »
Législation et Contrôle des Mines	12 »
Législation et Contrôle des Appareils à vapeur	8 »
Architecture	15 »
Charpente et Couverture	10 »
Menuiserie, Serrurerie, Plomberie, Peinture et Vitrerie	10 »
Fumisterie, Chauffage et Ventilation	10 »
Devis et évaluations	15 »
Agriculture	9 »
Hydraulique agricole, 1re et 2e parties	12 »
— 3e partie	15 »
— 4e à 8e partie	15 »
Génie rural	10 »
Génie	12 »
Sciences et Arts militaires	12 »

D'autres parties sont en préparation et paraîtront de mois en mois sous forme de volumes portatifs de 400 pages environ, format in-16, élégamment reliés.

TOURS. — IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES.

L'Éditeur-Gérant : H. DUNOD.

